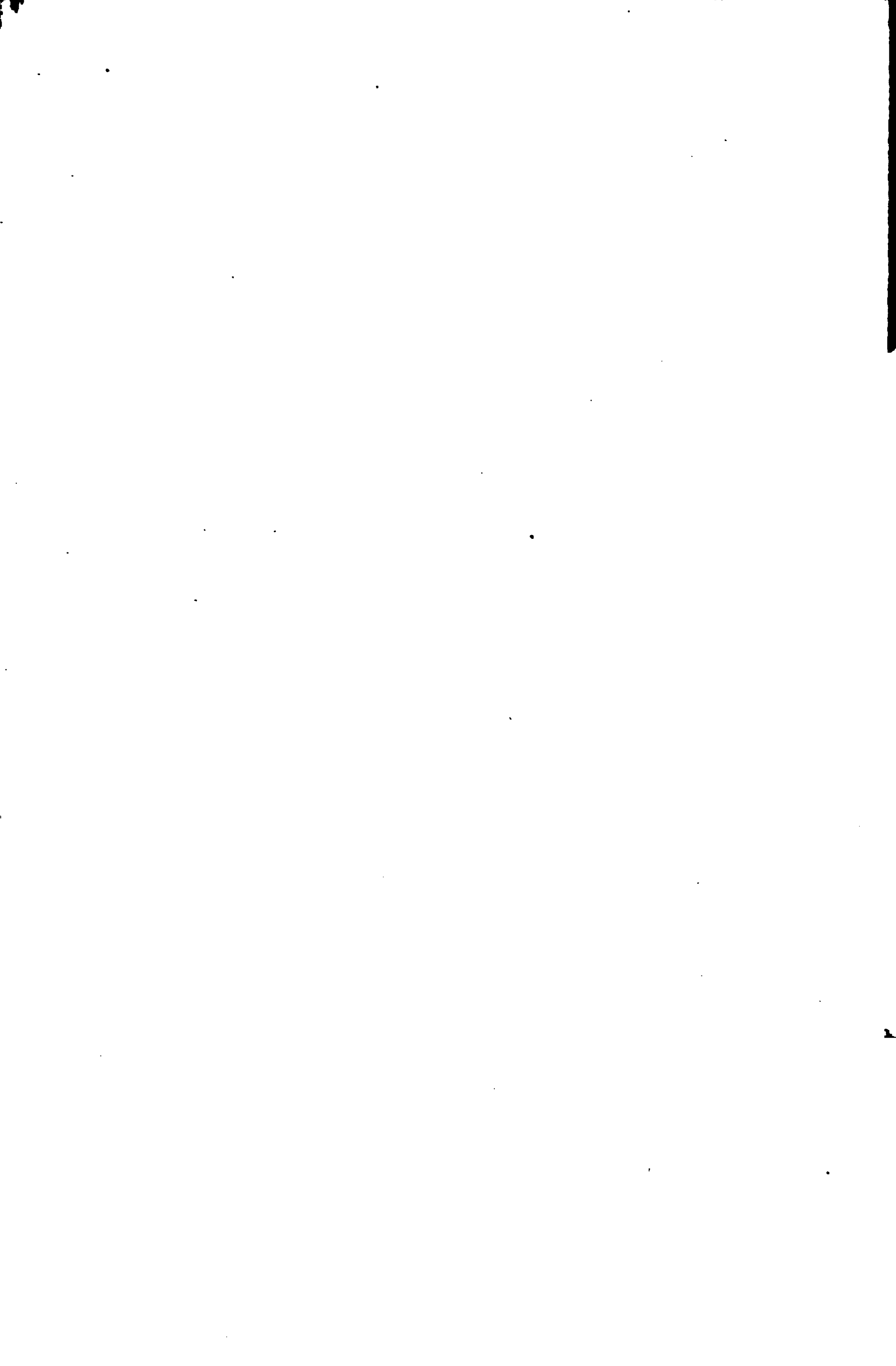
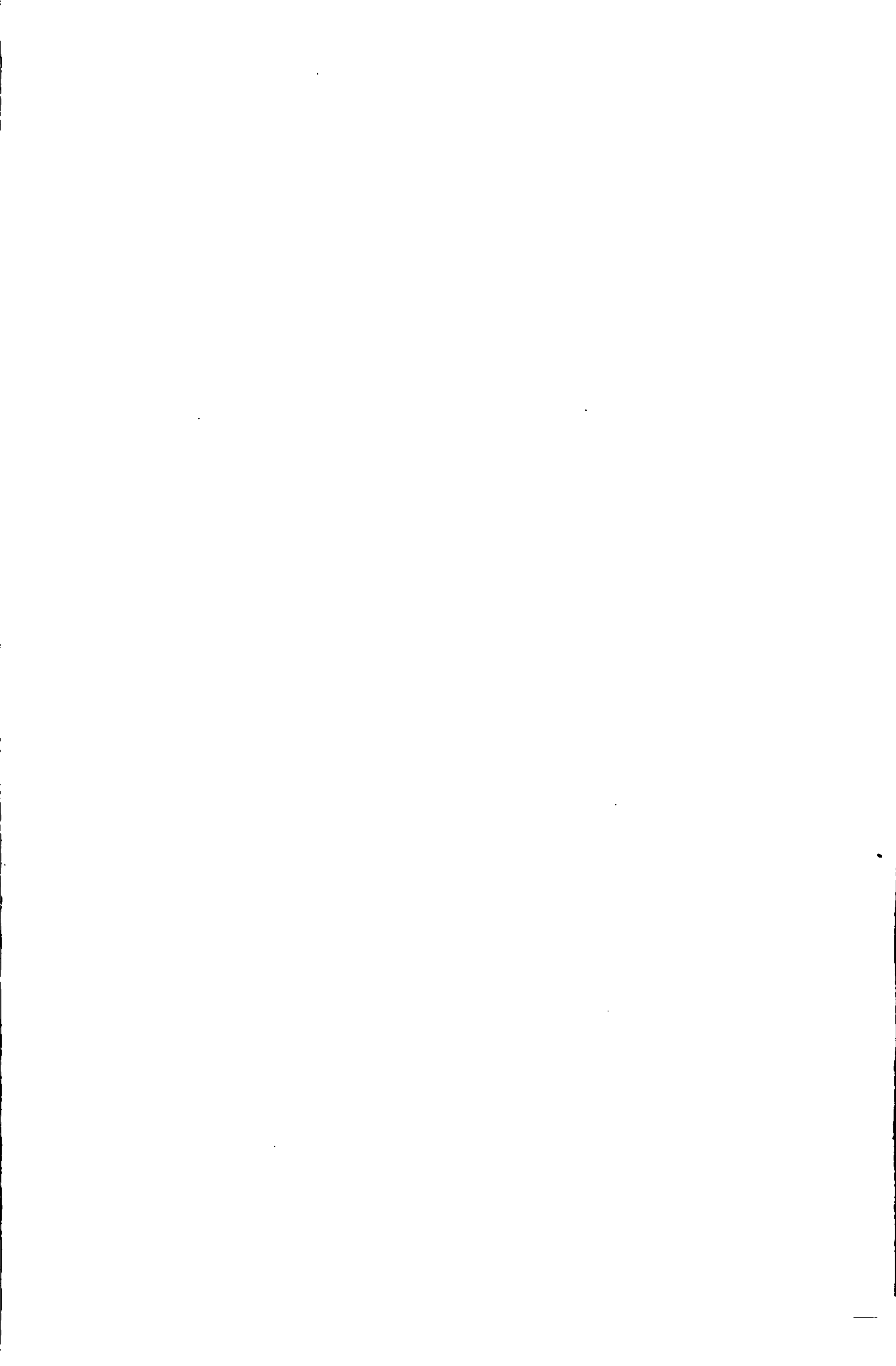
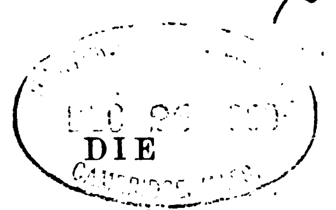






DIE

FORTSCHRITTE DER PHYSIK

IM JAHRE 1888.

DARGESTELLT

VON DER

PHYSIKALISCHEN GESELLSCHAFT ZU BERLIN.

VIERUNDVIERZIGSTER JAHRGANG.

DRITTE ABTHEILUNG,

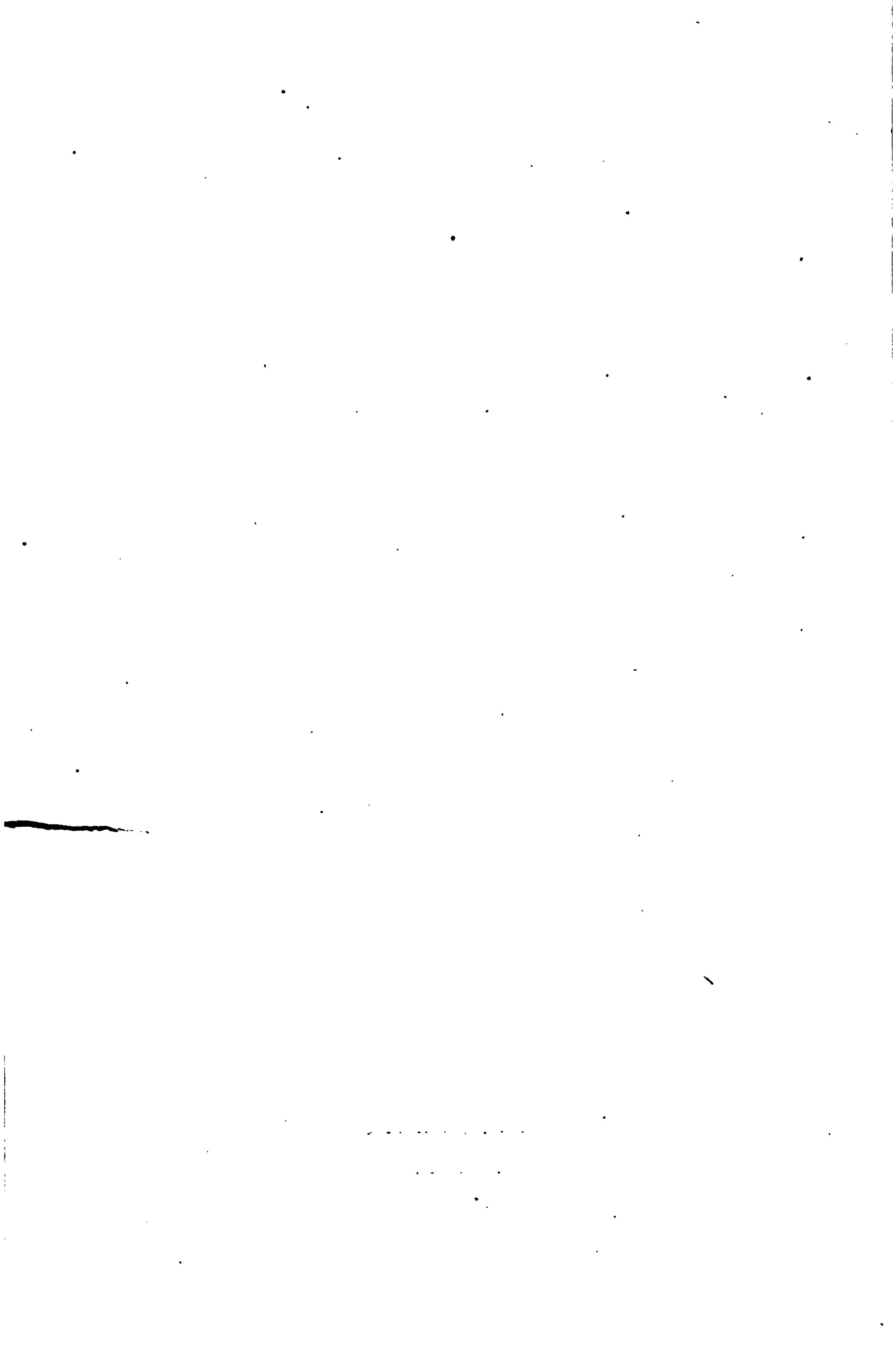
ENTHALTEND:

PHYSIK DER ERDE.

REDIGIRT VON

RICHARD ASSMANN.

BRAUNSCHWEIG,
DRUCK UND VERLAG VON FRIEDRICH VIEWEG UND SOHN.
1894.



DIE

FORTSCHRITTE DER PHYSIK

IM JAHRE 1888.

DARGESTELLT

VON DER

PHYSIKALISCHEN GESELLSCHAFT ZU BERLIN.

VIERUNDVIERZIGSTER JAHRGANG.

DRITTE ABTHEILUNG,

ENTHALTEND:

PHYSIK DER ERDE.

REDIGIRT VON

RICHARD ASSMANN.

BRAUNSCHWEIG,

DRUCK UND VERLAG VON FRIEDRICH VIEWEG UND SOHN.

1894.

DIE FORTSCHRITTE

DER

PHYSIK DER ERDE

IM JAHRE 1888.

DARGESTELLT

VON DER

PHYSIKALISCHEN GESELLSCHAFT ZU BERLIN.

REDIGIRT

VON

RICHARD ASSMANN.

BRAUNSCHWEIG,

DRUCK UND VERLAG VON FRIEDRICH VIEWEG UND SOHN.

1894.

INHALT.

Sechster Abschnitt.

41 A. Allgemeines.

Sternwarten.

Gestirnbewegung.

Seite

Instrumente.

41 B. Planeten.

Mercur.

Venus.

Mond.

Mars.

Kleine Planeten.

Jupiter.

41 C. Fixsterne und Nebel.

Eigenbewegung.

Nebelflecke.

41 D. Sonne.

41 E. Kometen.

Kometen 1888 I.

(Entdeckt am 18. Febr. 1888 von Sawerthal, Capstadt.)

41 F. Meteore.

41 H. Polar- und Zodiakallicht.

Polarlicht.

Zodiakallicht.

42 A. Theorie. Allgemeines. Kosmische Meteorologie. Beschaffenheit der Atmosphäre. Beziehungen zur organischen Natur.

5. Psychrometer, Hygrometer.

Seite

42 D. Temperatur.

42E. Luftdruck und Höhenmessungen.

42 F. Winde.

42 I. Klimatologie.

48. Erdmagnetismus.

a) Instrumente und Beobachtungsmethoden.

45 A. Physik der Erde.

1. Allgemeine Eigenschaften der Erde.

Seite

Korallen und Dünen.

Gebirgs- und Thalbildung, geognostische Verhältnisse.

Erosion, Verwitterung und sonstige Bildungen.

6. Theorien der Erdbildung.

45B. Physik des Wassers.

1. Meere (Oceanographie).

Allgemeines: Hydrographische, zusammenfassende Arbeiten.

Hervorhebung des geographischen Moments.

a. Beschreibung einzelner Meeresräume in zusammenfassender Art.

c) Beziehung zur Sonne (Erwärmung, Durchleuchtung).

Hervorhebung des chemischen Moments. (Zusammensetzung, specifisches Gewicht.)

2. Seen und Flüsse.

3. Quellen und Grundwasser.

4. Glacialphysik, Eis, Eiszeit, Gletscher.

Seite

Eiszeit.

46. Geographie und Reisen, in denen physikalische Beobachtungen sich vorfinden.

Handbücher und Allgemeines.

Nachtrag zu 45B.

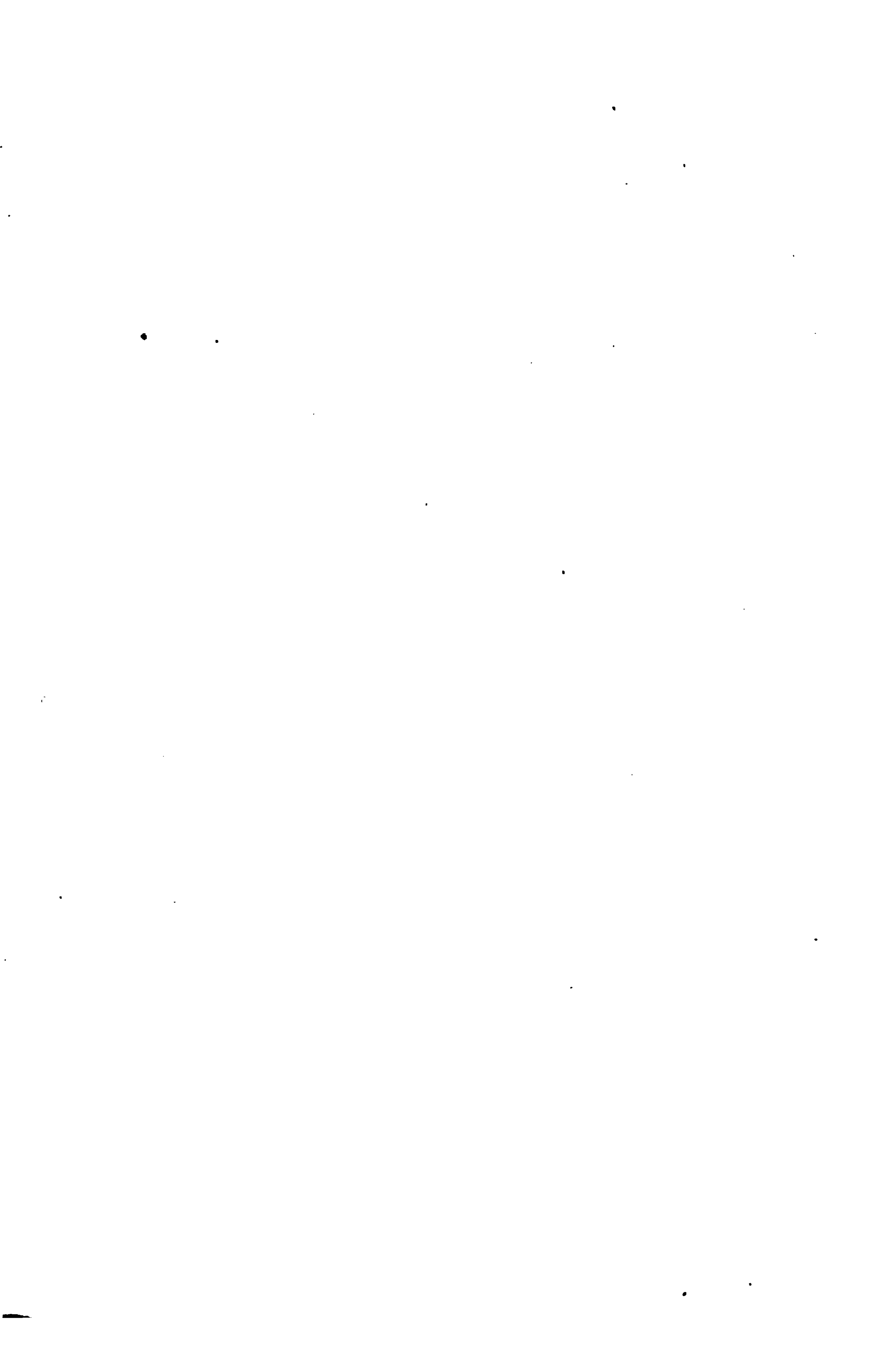
1. Oceanographie.

Verzeichniss der Mitarbeiter am XLIV. Bande, 3. Abtheilung.

Herr Dr. A. Berberich (*A. B.*) in Berlin.
„ Prof. Dr. R. Börnstein (*R. B.*) in Berlin.
„ Fischer (*Fsch.*) in Berlin.
„ Dr. C. Kassner (*Ka.*) in Berlin.
„ Dr. E. Koebke (*E. K.*) in Berlin.
„ Dr. E. Less (*Lss.*) in Berlin.
„ G. Melander (*G. M.*) in Helsingfors.
„ Dr. M. v. Rohr (*v. R.*) in Berlin.
„ Prof. Dr. Schwalbe (*Sch.*) in Berlin.
„ Dr. G. Schwalbe (*G. S.*) in Berlin.
„ Dr. R. Süring (*Sg.*) in Potsdam.
„ Prof. Dr. Leonhard Weber (*L. W.*) in Kiel.

SECHSTER ABSCHNITT.

PHYSIK DER ERDE.



41 A. Allgemeines.

Sternwarten:

Proceedings of Observatories. Monthl. Not. 48, 175—198.

Greenwich. Der neue Zehnjahrkatalog von Fixsternen soll demnächst publicirt werden, Beobachtungen für einen neuen Katalog von 5000 Sternen sind bereits im Gange. — Versuche, den LASSELL'schen Reflector zu photographischen Aufnahmen zu verwenden, haben sich nicht bewährt, das Instrument ist zu wenig stabil und der Spiegel nicht mehr rein genug, so dass zu lange Expositionen erforderlich wurden. Mit Anwendung besonderer Supplementlinsen am Südostäquatoreal gelangen befriedigende Aufnahmen von Jupiter, Saturn und engen Doppelsternen. Beobachtungen der Linienverschiebungen in Sternspectren, sowie der Spectren mit hellen Linien (γ Cass., β Lyrae, o Ceti, β Peg., α Orion.).

Edinburgh. Bd. 16 der Publicationen, hauptsächlich spectroskopische Arbeiten enthaltend (mit 221 Tafeln), ist druckfertig.

Cap der guten Hoffnung. Beobachtungen am Meridiankreise, von Kometen, Sternbedeckungen. Für die photographische „Durchmusterung“ des südlichen Himmels sind 387 Platten aufgenommen, die Zone vom Pol bis —46° ist vollendet. Zwischen 80° und dem Südpol stehen 5670, während ARGELANDER's Durchmusterung am Nordpol bis 80° 4770 Sterne enthält. Das neu aufgestellte REPSOLD'sche Heliometer soll verwendet werden zur Bestimmung der Parallaxen aller Sterne heller als 2,0. Grösse südlich vom Aequator, sowie der Sterne mit sehr grosser Eigenbewegung (vgl. Brief von GILL in Observ. 11, 85—87).

Dunsink. Beobachtungen von rasch bewegten Sternen am Meridiankreis.

Glasgow. Neubeobachtungen von Sternen aus WEISSE's I. Katalog.

Kew. Sonnenfleckenzählungen an 180 Tagen. Pendelbeobachtungen. Chronometeruntersuchungen.

Oxford, Radcliffe Observatory. Hauptsächlich Meridianbeobachtungen (Sonne, Mond).

Oxford, University Obs. Photographische Aufnahmen zum Zwecke der Parallaxenbestimmung ausgewählter Sterne: μ Cassiop., Polarstern, η Cassiop., sowie von etwa 30 Sternen der 2. Grösse. Die Sternwarte erhielt von Dr. DE LA RUE die Mittel zur Beschaffung eines photographischen Refractors zur Mitwirkung an der Herstellung der grossen photographischen Himmelskarte. Das Instrument ist bei H. GRUBB in Arbeit. (Vgl. Nat. 38, 227.)

Rugby, Temple Observatory. Messungen von Doppelsternen; Linienverschiebungen in Sternspectren.

Stonyhurst. Zeichnungen der Sonne an 259 Tagen, Flecken, Fackeln, Chromosphäre. Gelegentliche Untersuchungen von Fleckenspectren. Reduction der Fleckenbeobachtungen.

Dunecht. Meridianbeobachtungen von helleren Nebelflecken. Untersuchungen des Sonnenspectrums bei hohem und niedrigem Sonnenstande, besonders zwischen den W. L. 516 und 604 $\mu\mu$. Messungen von Stern- und Nebelspectren am 15 zöll. Refractor.

Mr. C. E. Peek's Observatory. Beobachtungen von veränderlichen Sternen.

Orwell Park (Col. Tomline's Obs.). Kometenbeobachtungen.

Harrow (Col. Tupman's Obs.). Vergleichsternbeobachtungen.

A. B.

Greenwich. The Visitation of the Royal Observatory. Nat. 38, 153—155.

Das Project einer neuen Bahnlinie, die 840 y. an dem Observatorium vorbeiführen würde, macht den Astronomen zu Greenwich Sorge, da die Züge einer schon bestehenden Linie beim Passiren eines eine Mile entfernten Tunnels die Reflexbilder bei Nadirbeobachtungen fast unsichtbar machen! Die Hauptarbeiten sind bereits oben angeführt. *A. B.*

Jahresberichte der Sternwarten für 1887. Vierteljahrsschr. d. astr. Gesellsch. 23, 73—151.

Brüssel. Durch Experimentaluntersuchungen hat FIEVEZ festgestellt, dass der Kohlenstoff kein vom Spectrum der Flamme

seiner Wasserstoffverbindungen verschiedenes Spectrum besitzt. Ferner lässt sich beim jetzigen Stande unserer Kenntnisse im Sonnenspectrum kein Kohlenstoff nachweisen. Abbé SPÉE hat seine Sonnenbeobachtungen fortgesetzt. Himmelsphotographie. Expedition nach JURJEWITZ (Russland) zur Beobachtung der Sonnenfinsterniss 1887. Neuer Sternkatalog. „Bibliographie astronomique“ von HOUZEAU und LANCASTER. Bau der neuen Sternwarte.

Cointe (Lüttich). Untersuchungen von DE BALL über die Saturnmonde Titan und Japetus. Berechnung des Planeten 181 und des Kometen 1881 III.

Dresden (Baron v. ENGELHARDT). Doppelsternmessungen. Beobachtungen von Nebeln, Kometen, Saturnmonden.

Gotha. HARZER hält es für möglich, die Anomalien in der Bewegung des Mondes und in der Verschiebung des Mercurperihels in ursächlichen Zusammenhang zu bringen, dadurch, dass er die Bewegung der inneren Planeten statt auf den Sonnenmittelpunkt auf den gemeinsamen Schwerpunkt des Systemes Sonne-Innere Planeten bezieht.

Grignon. Unter den zahlreichen Arbeiten dieses Observatoriums sei besonders erwähnt die mikroskopische Untersuchung von Staubniederschlägen aus der Atmosphäre durch DOM DÉMOULIN. Ausser charakteristisch geformten Organismen und verschiedenen Krystallgebilden bemerkt man auch mineralische Bestandtheile von wahrscheinlich kosmischem Ursprunge, kleine Fragmente von Eisen und Lapis lazuli.

Kalosca. Spectroskopische Beobachtungen der Sonnenprotuberanzen. Zeichnungen von Flecken und Fackeln, namentlich mit Rücksicht auf etwaigen Zusammenhang mit Protuberanzen.

Königsberg. Von Dr. FRANZ werden heliometrische Bestimmungen von Sternparallaxen ausgeführt.

Leipzig. Beschreibung des neuen sechszöll. Heliometers.

Lund. DUNÉR hat mit einem grossen Sonnenspectroskop mit ROWLAND'schem Gitter die Verschiebungen der Sonnenlinien gegen tellurische gemessen, um die Rotation der Sonne zu bestimmen. Die Messungen sind in den heliographischen Breiten von 0°, 15°, 30°, 45°, 60° und 75° ausgeführt und dürften sehr genau sein, da selbst in der höchsten Breite der wahrscheinliche Fehler einer Beobachtungsreihe nur $\pm$ 0,12 km beträgt, und der

des Mittels aus den je 30 bis 40 Reihen somit auf etwa ± 0,02 km herabgeht.

Mailand. Doppelsternmessungen und andere Beobachtungen.

München. Zonenbeobachtungen am Meridiankreis (BAUSCHINGER). Ausmessung des Sternhaufens *h* Persei am Refractor (OERTEL). Geodätische und meteorologische Arbeiten.

O. GYALLA. Sonnen- und Sternschnuppenbeobachtungen.

Potsdam. Spectrographische Bestimmung der Sternbewegungen in der Gesichtslinie. Photometrische Durchmusterung der Sterne bis 7,5. Grösse. Helligkeitsmessungen von Planeten. Sonnenstatistik. Himmelsphotographie. Meteorologie, Bestimmung der Erddichte. Bestimmung der Lichtgeschwindigkeit. Expedition zur Beobachtung der Sonnenfinsterniss vom 19. Aug. 1887. Instruction für dieselbe.

Prag. Prof. SAFARIK's Sternwarte. Beobachtungen von veränderlichen Sternen. Liste der Beobachtungen.

Strassburg. Am 18zöll. Refractor Messungen der Positionen von Planetentrabanten; am Heliometer Messungen des Sonnendurchmessers und von Positionen von Sonnenflecken. Am Passageninstrument Untersuchungen über den absoluten Fehler bei Durchgangsbeobachtungen.

Taschkent. Beobachtungen von Sonnenflecken am Refractor. Bestimmung von Vergleichsternen am Meridiankreise. *A. B.*

EDWARD C. PICKERING. Forty-third Annual Report of the Director of the Astronomical Observatory of Harvard College. Cambridge, Mass. 1888.

Der Sternwarte stehen jetzt zur Ausführung ihres reichhaltigen Programmes bedeutende Mittel zur Verfügung; andererseits wird freilich die Nothwendigkeit immer dringlicher, zur Unterbringung der Beobachtungsdocumente feuersichere Räumlichkeiten zu schaffen. — Am Ostäquatoreal wurden ausser Beobachtungen von Kometen noch photometrische Beobachtungen von kleinen Planeten, sowie von Verfinsterungen der Jupitermonde angestellt. — Am Meridiankreise ist die Beobachtung der Astronomischen Gesellschafts-Zone von —10° bis —12° Decl. im Gange, nachdem die nördliche Zone (50 bis 55°) zum Theil schon druckfertig ist. — Die Arbeiten am Meridianphotometer, zur Grössenbestimmung der Sterne

bis 9. Grösse von 85° bis —20° Decl., die im Jahre 1882 begonnen wurden, konnten Ende September 1888 abgeschlossen werden. Im Ganzen liegen 1067 Beobachtungsreihen mit 266 912 photometrischen Vergleichen vor. Nahezu der vierte Theil hiervon fällt auf das letzte Jahr, vom November 1887 an. An demselben Instrumente sind noch zahlreiche Veränderliche, vermuthlich Veränderliche, Sterne mit eigenthümlichen Spectren, Planetoiden beobachtet, sowie Untersuchungen über die Luftabsorption ausgeführt worden. — Im Horizontal-Teleskop wurden die Sterne über 6. Grösse photometrisch gemessen, die in Cambridge im Meridian beobachtet worden sind; nunmehr soll die Photometrie auf die Sterne 9. bis 14. Grösse ausgedehnt werden.

Die spectralphotographischen Arbeiten, welche zu HENRY DRAPER's Gedächtniss ausgeführt werden, haben bisher 633 Aufnahmen für die helleren Sterne geliefert; 27 953 Sternspectra sind bereits geprüft. Der in Herstellung begriffene Katalog giebt die Sternorte für 1900,0, die photographischen Helligkeiten und die Grössen nach verschiedenen Sternkatalogen, und die Beschreibung der Spectra. Auch die Untersuchung der schwächeren nördlichen Sterne wird in nicht zu langer Frist beendet sein, worauf das Instrument (das achtzöllige Brachyteleskop) nach Peru zur Aufnahme des Südhimmels gebracht werden wird. Am 28zölligen Spiegelteleskop ist die spectroskopische Beobachtung der veränderlichen Sterne projectirt. Zur Prüfung der Durchsichtigkeitsverhältnisse der Luft in Cambridge wurden gleichfalls photographische Aufnahmen mannichfacher Art gemacht. Ferner wurden 112 Doppelsterne mit Distanzen von 2″ und mehr photographirt sowohl zur Grössen- als Stellungsbestimmung. Es gelang auch, den äusseren Marsmond, sowie alle Monde von Saturn und Uranus (ausgenommen den Mimas) zu photographiren. Hierbei wurde constatirt, dass ein etwa noch vorhandener Saturnmond wenigstens um eine Grösse schwächer sein müsste, als der schon sehr schwache Hyperion.

An der Verfolgung veränderlicher Sterne haben sich auswärts namentlich PARKHURST, EADIE und HAGEN betheiligt. *A B.*

The New Naval Observatory. Science 12, 6.

Für das neue Observatorium auf den Georgetown-Höhen bei Washington sind 307 811 Dollar bewilligt; die Kuppeln sind noch nicht einbegriffen. Es wird aus neun Gebäuden bestehen: grosser Refractorbau, Ost- und Westmeridiangebäude, Uhrenhaus (wo die

Marinechronometer geprüft werden), zwei Observatorengebäude, Kesselhaus. Die Bauten sollen in 18 Monaten vollendet sein. Als Material wurde Tuckahoemarmor ausgewählt. *A. B.*

EDWARD C. PICKERING. Annals of the Astronomical Observatory of Harvard College. 13, [2], 207—359.

Zone Observations made with the Transit Wedge Photometer attached to the Equatoreal Telescope of fifteen inches aperture during the years 1882—1886. Cambr. 1888 †. [Bespr. Sill. J. (3) 35, 346].

Zunächst werden die angewandten Apparate, namentlich die Glaskeile, besprochen. Der gewöhnlich benutzte Keil, der mit 2,3 cm Länge 11,6′ im Gesichtsfelde bedeckte, trug parallel seiner Kante, 0,3 cm von dieser entfernt, einen dünnen Streifen Stanniol, an dem die Rectascensionen der Sterne beobachtet wurden; drei senkrecht zu diesem aufgeklebte Streifen dienten zur Schätzung der Declinationen. Die Sternhelligkeit wird abgeleitet aus dem früheren oder späteren Erlöschen der Sterne, wenn sie hinter dem Keile passiren. Dieser muss das Licht aller Strahlengattungen gleichmässig absorbiren, wenn die Grössenscala für die dünneren und dickeren Theile desselben unverändert bleiben soll. Es ist also in jedem Falle eine sorgfältige Prüfung der Frage nöthig, wie weit diese Bedingung erfüllt ist. Diese Untersuchung liefert dann eine Tabelle, welche zur Reduction der Extinctionsbeobachtungen in Sterngrössen benutzt wird. Auf der Harvardsternwarte wurden zur Controle die Beobachtungen am Meridianphotometer und PRITCHARD's Uranometria Oxoniensis herangezogen. Bei den helleren Sternen (über 6. Grösse) scheint hiernach der genannte Keil zu schwache Helligkeiten zu geben.

Die hier behandelten Beobachtungen betreffen die Sterne in drei Zonen: I. Zone von $+ 0^{\circ} 50'$ bis $1^{\circ} 0'$ Decl., II. Zone von $49^{\circ} 50'$ bis $50^{\circ} 0'$ und III. Zone von $55^{\circ} 0'$ bis $55^{\circ} 10'$. Zur I. Zone gehören Sterne, die früher auf der Harvardsternwarte im Meridian beobachtet sind (Bd. 6 der Annalen) und bei denen die neue Reihe dazu dienen könnte, starke Eigenbewegungen oder Lichtveränderungen erkennen zu lassen. Die II. und III. Zone begrenzen die Astronomische Gesellschafts-Zone Cambridge; jene I. Zone ergab einen Katalog von 4143 Sternen 8. bis 13. Gr., die beiden anderen zusammen von 1328 Sternen. Zur Vergleichung der Grössen mit

denen der Bonner Durchmusterung wurden auch die Messungen am Meridianphotometer benutzt. Es zeigt sich, dass die Angaben in der „Bonner Durchmusterung“ eigentlich in die darunter gesetzten folgender Tabelle umzuwandeln wären:

DD . . . . . =	7,0	7,5	8,0	8,5	8,8	8,9	9,0	9,1	9,2	9,3	9,4	9,5
Zone I. . . . =	6,8	7,3	7,9	8,5	8,9	9,0	9,2	9,4	9,6	9,9	10,2	10,5
Zone II und III =	7,2	7,7	8,2	8,7	9,1	9,3	9,3	9,5	9,7	9,9	10,2	10,5

Die Angaben der „Bonner Durchmusterung“ sind also bei den schwächsten Sternen wesentlich zu hoch, die Differenz beginnt schon bei 9,0. Grösse und beträgt zuletzt eine ganze Grössenclasse. Auffallend ist ferner der Umstand, dass in der Milchstrassengegend (Zone I) die Grössen der „Bonner Durchmusterung“ um 0,2 Grösssen heller sind als in der Photometerbestimmung; in den sternarmen Gegenden findet das Gegentheil statt. *A. B.*

Syracuse University Observatory. Sid. Mess. 7, 41.

Neu gegründet zum Andenken an C. D. Holden, † 21. Febr. 1883 zu Syracuse, N. Y. Aequatoreal von acht Zoll Oeffnung, Meridianinstrument mit dreizölligem Fernrohre. *A. B.*

Carleton College Observatory. Sid. Mess. 7, 321—324.

Die neue Sternwarte liegt im nordöstlichen Theile der Stadt Northfield (Minn.); die Länge des Gebäudes beträgt 80 Fuss in Ostwest-Richtung und 100 in Nordsüd. Eine grosse Kuppel nimmt den in Arbeit befindlichen 16zölligen Refractor, eine kleine den vorhandenen $8^1/_4$-Zöller auf. Ferner erhält das Observatorium einen Meridiankreis, ein Durchgangsinstrument im ersten Vertical u. s. w. Auch eine reichhaltige Bibliothek ist vorhanden. Die Sternwarte liefert an verschiedene Eisenbahnen (zusammen 12 246 Miles Länge) die Zeiten (Standard Central Time). Der ganze Zeitdienst wird von Miss C. R. Willard besorgt. *A. B.*

Denver University Observatory. Sid. Mess. 7, 262.

Die Sternwarte der Universität von Denver, Colorado, erhält einen neuen 20zölligen Refractor. In Amerika existiren nur noch vier grössere Instrumente, Lick, Washington, Virginia University und Princeton. Das Observatorium soll sieben englische Meilen von Denver entfernt in 5000 Fuss Höhe errichtet werden. Es ist eine Stiftung von Mr. H. B. Chamberlin in Denver.

A. B.

Dearborn Observatory. Sid. Mess. 7, 381—385.

Die Sternwarte von Chicago wird nach Evanston, einem Nachbarort der Millionenstadt, verlegt; sie befindet sich da 250 Fuss vom Ufer des Michigansees entfernt. Der grosse Refractor ($18^1/_2$ Zoll) wird erst 1889 aufgestellt werden können.

A. B.

The Lick Observatory. Sid. Mess. 7, 49—65.

Diese grossartige Sternwarte ist 1874 durch Lick mit der Summe von 700 000 Dollars begründet worden. Sie wurde auf Mount Hamilton errichtet, nachdem die Santa Clara County eine Strasse zum Gipfel des Berges hergestellt hatte (Kosten 78 000 Dollars). Der Ort ist besonders durch seine klare und ruhige Luft im Sommer ausgezeichnet. Holden beschreibt die wichtigsten Details der Gebäude und Instrumente.

(Die laufenden Ausgaben werden, da das Capital aufgebraucht ist für Bau und Einrichtung, von der Universität San Francisco bestritten; für das Jahr 1888 sind 19 000 Dollars vorgesehen.)

A. B.

E. S. Holden. The great Lick Telescope. Sid. Mess. 7, 296—299.

Holden führt einige der ersten Leistungen des grossen Teleskopes an: Komet Olbers konnte mit demselben noch im Juli 1888 beobachtet werden, nachdem er anderwärts schon seit einem Vierteljahre aufgegeben war. Die Marssatelliten waren noch zu beobachten, als ihre Helligkeit bloss $^1/_6$ der bei ihrer Entdeckung am grossen Refractor zu Washington (1877) betrug. Ausserordentlich reich an Detail ist die Oberfläche des Jupiter, dessen Monde als volle, runde Scheiben, wie Planeten, gesehen werden. Die Prüfung von Nebeln, Sternhaufen, der Milchstrasse u. s. w. zeigte die Ueberlegenheit des grossen Teleskopes über andere immer aufs Neue.

A. B.

Smith Observatory, Geneva, N. Y. Sid. Mess. 7, 263.

W. R. Brooks verlegt seinen Sitz aus Phelps nach Geneva, wo ihm William Smith ein neues Observatorium gebaut und eingerichtet hat.

A. B.

The Lick Observatory. Mittheilung, betreffend die Eröffnung Juni 1888. Astr. Nachr. 119, 303. Nat. 38, 355. Engeen. 46, 225.

E. S. HOLDEN. Handbook of the Lick Observatory of California. San Francisco 1888. Bespr. in Nat. 38, 410 †.

Die Schrift enthält eine Lebensskizze des Gründers der Sternwarte, JAMES LICK, die Beschreibung der Sternwarte und ihrer Instrumente und einen Artikel: die Hauptsternwarten der Welt. Dann werden die Arbeiten der Astronomen überhaupt und der Lick-Observatoren im Speciellen geschildert. *A. B.*

Les travaux de l'observatoire Lick. La Nat. 17, 50.

E. S. HOLDEN. Publications of the Lick Observatory of the University of California. Sacramento 1887. Vol. I, p. 1—311 †. Kurz besprochen in Sill. Journ. (3) 35, 346.

Geschichte der Stiftung und der Erbauung der Sternwarte. Vorläufige Prüfung der Oertlichkeit durch BURNHAM, dessen damalige Doppelsternentdeckungen (1—34). Beschreibung der Gebäude. Gelegentliche Beobachtungen vor 1888 (z. B. des Mercur- und des Venusdurchganges 1881 bezw. 1882). Untersuchung des Gesteins auf dem Mt. Hamilton durch Prof. IRVING und Prof. JACKSON (34—59). Beschreibung der Instrumente; der Zwölfzöller, der $6^1/_2$-Zöller; $4^1/_2$zölliger Kometensucher; Photoheliograph; $6^1/_2$zölliger Meridiankreis; vierzölliges Transit- und Zenitteleskop, Universalinstrument; Chronometer. Meteorologische Apparate, zum Theil selbstregistrirend (59—83). Meteorologische Beobachtungen vom September 1880 bis November 1885 (84—168). Reductionstafeln für die Lickwarte (für Passagenbeobachtungen, Parallaxen, Refractionen, Sonnenauf- und -untergänge u. s. w., 169—306). *A. B.*

Yale College Observatory. Nat. 38, 397. Bull. Astr. 5, 500.

Die Parallaxenbestimmungen der Sterne erster Grösse siehe unter Abschnitt C. Am Heliometer werden noch die Sterne nahe beim Nordpol von ELKIN vermessen, während A. HALL jr. Beobachtungen des Saturntrabanten Titan ausführt, die zur Ermittelung der Saturnmasse führen sollen. *A. B.*

R. L. PHYTIAN. Report of the Superintendent of the United States Naval Observatory for the Year ending June 30, 1888. Washington, 1888 †. Nat. 39, 180, Ref.

Am grossen Refractor, dessen Objectiv von Clark neu polirt worden ist, wurden von A. Hall Beobachtungen der Saturn- und Marsmonde ausgeführt. Auch die Oberflächen dieser Planeten wurden beständig überwacht. Am Meridiankreise wurden für den Washingtoner Sternkatalog gegen 2000 Beobachtungen erhalten, sowie Vorbereitungen getroffen, um für die Astronomische Gesellschaft die Zone -14^0 bis -18^0 zu beobachten. Der 9,6zöllige Refractor diente vornehmlich zur Verfolgung von Kometen und Planeten. Ferner unterhielt das Observatorium den Chronometer- und Zeitdienst, und führte die magnetischen Beobachtungen aus. — Der Bericht enthält dann noch die Uebersicht über den Gang der untersuchten Chronometer, Untersuchungsergebnisse verschiedener kleiner Instrumente und Apparate, einen Bericht von Harkness über die Resultate, welche die photographischen Aufnahmen des letzten Venusdurchganges ergeben haben (Sonnenparallaxe $= 8{,}847''$ $\pm 0{,}012''$), sowie noch einige andere Berichte. *A. B.*

The Paris Observatory. Nat. 38, 179—180.

Im Jahre 1887 hatte die Pariser Sternwarte Astronomen der meisten Culturstaaten auf dem Congress zur Beschlussfassung über die allgemeine photographische Himmelskarte versammelt. Sodann datirt aus 1887 das Erscheinen des ersten Bandes des neuen Pariser Sternkataloges (der Revision des Lalande'schen Sternverzeichnisses) und des ersten Bandes der dazu gehörenden „Observations". — Am Westäquatoreal hat Bigourdan Positionen von 400 Nebelflecken bestimmt, am Coudé maass Obrecht die Stellungen von 720 Mondkratern. — Theorie des Equatoréal-coudé (siehe unten). Auch die photographischen Arbeiten haben unter den Händen der Herren Henry wieder reiche Früchte getragen. Der Band der „Observations 1882" ist im August 1887 erschienen, der folgende Band ist im Druck und der für 1884 ist druckfertig. Der 19. Band der Mémoires ist ebenfalls im Erscheinen begriffen. Zu erwähnen wäre noch Herrn Leveau's Berechnung der allgemeinen Störungen des Planeten Vesta, und Herrn Bossert's Bearbeitung der Bahn des Kometen Pons-Brooks. *A. B.*

Tennant. A Table of the Positions of Observatories with Constants useful in Correcting Extra-Meridian Observations for Parallax. Monthl. Not. 49, 22—32 u. 95.

Die Tabellen enthalten die Längenunterschiede der meisten Sternwarten gegen Greenwich, die geographischen Breiten und einige Constanten, welche bei der Berechnung der „parallaktischen Factoren“ gebraucht werden. *A. B.*

Catalogue d'étoiles de l'observatoire de Paris. Tome I (0^h—VI^h). Besprochen Monthl. Not. 48, 208. La Nat. 16, 122.

Der erste Band des neuen Pariser Kataloges umfasst die ersten sechs Rectascensionsstunden und enthält 7245 Sterne, für welche 80000 einzelne Beobachtungen angestellt sind. Die Positionen sind für drei Aequinoctien, 1845, 1860 und 1875 gegeben. Zugleich ist die jedesmalige Differenz gegen LALANDE's Position beigefügt. In der Einleitung findet sich eine Vergleichung mit dem Kataloge AUWERS-BRADLEY. Herr BOSSERT hat dann noch von 374 Sternen die Eigenbewegungen abgeleitet. *A. B.*

The Dunsink Catalogue of 1012 southern Stars. Monthl. Not. 48, 209 Ref. †. Nat. 37, 353.

Die Sterne sind von DREYER und RAMBAUT 1881—1885 beobachtet und gehören fast alle zu der Zone vom Aequator bis 23° südlicher Declination. Der Katalog bildet den sechsten Band der „Publications of Dunsink Observatory“. *A. B.*

Melbourne Observatory. Nat. 37, 381.

Der Jahresbericht, datirt vom 14. Aug. 1887, erwähnt, dass der Spiegel des grossen Teleskopes neu polirt werden muss; so lange, bis diese Arbeit ausgeführt, werden die Beobachtungen mit einem zweiten vorhandenen Spiegel angestellt; er diente hauptsächlich zu Nebelbeobachtungen. Am neuen Meridiankreise wurden 2500 A.R. und 1300 Decl. bestimmt. Die Sternwarte wird sich an der photographischen Himmelsaufnahme betheiligen; die Regierung von Victoria hat für diese Zwecke zunächst 1000 Pfd. St. für das Jahr 1887 im Etat ausgeworfen. *A. B.*

Mr. TEBBUTT's Observatory, Windsor, New South Wales. Nat. 37, 400.

In einer kleinen Schrift giebt TEBBUTT Notizen über die Geschichte seines Privatobservatoriums. Herr TEBBUTT hat alle

Beobachtungen bisher selbst angestellt und auch bis in die letzte Zeit alle Reductionen selbst gerechnet. Er hatte anfangs nur ganz bescheidene instrumentelle Mittel, einen Sextanten und ein kaum zweizölliges Fernrohr. Im Jahre 1861 erwarb er ein zweizölliges Passageninstrument und einen $3^1/_4$ zölligen Refractor, 1872 einen $4^1/_2$ zölligen Refractor, an dem er zahlreiche werthvoller Kometen- und andere Beobachtungen gemacht hat. Endlich 1886 gelang es ihm, einen in Privatbesitz befindlichen, sehr guten Achtzöller zu kaufen. Verschiedene Kometen hat TEBBUTT selbst entdeckt; häufig hat er auch Bahnen derselben berechnet. Endlich führte er ununterbrochen meteorologische Beobachtungen aus.

A. B.

Madras Meridian Circle Observations 1865, 1866, 1867. Nat. 39, 210.

Die Meridianbeobachtungen von Fixsternen, hauptsächlich südlich von — 30°, sollen zu einem Generalkatalog vereinigt werden. Einstweilen werden die Resultate der einzelnen Jahre veröffentlicht. Der jetzt erschienene Band ist der zweite, der erste enthielt die Beobachtungen von 1862 bis 1864. *A. B.*

Prof. RUSSELL. The Astronomical Observatory of Pekin. Nat. 39, 46—47. (Bemerkung dazu von J. L. E. DREYER, ibid. 55).

Vortrag, gehalten in der „Pekin Literary Society“, über die Geschichte dieses alten Observatoriums, und seinen jetzigen Zustand der gegen die älteren Zeiten kaum verändert ist. Durch den Jesuitenpater VERBIEST wurden um 1670 einige neue Instrumente hergestellt. Die Stellen der Astronomen (!) vererben sich in gewissen Familien. Ihre Hauptaufgabe ist die Herstellung des Kalenders mit dessen Angaben über Glücks- und Unglückstage. In der Neujahrsnacht beobachten sie die Windrichtung, die darüber entscheidet, ob das Jahr ein günstiges sein wird oder nicht.

A. B.

New Observatory in Vienna. Nat. 37, 259 (Our astr. Col.)

Die neue KUFFNER'sche Sternwarte in Wien-Ottakring ist 1887 im Wesentlichen vollendet worden. Das Gebäude in kreuzförmigem Grundriss hat 82 Fuss Länge von Ost nach West, und 61 von Nord nach Süd. Es ist vorhanden ein REPSOLD'scher

Meridiankreis von 12,5 cm Oeffnung, ein zehnzölliges Aequatoreal, sowie kleinere Instrumente. Lage des Observatoriums 1^h 5^m $11,1^s$ W. Gr., 48° 12′ 27,2″ Nord. *A. B.*

Pulkowa Observatory. Nat. 37, 400 †. Bull. Astr. 5, 150.

Der Jahresbericht für 1886—1887 meldet die Publication des Kataloges der 3542 hellen Sterne bis — 15° Decl. Bd. VIII der „Observations de Poulkowa". Band X, Prof. O. STRUVE's Doppelsternmessungen enthaltend, ist noch unvollendet. Für die Einleitung von Bd. XII hatte der im Vorjahre verstorbene Geheimrath A. WAGNER eine Abhandlung über persönliche und Instrumentalfehler vollendet; das Material der Stern- und Planetenbeobachtungen WAGNER's ist jedoch noch nicht völlig bearbeitet. Bd. XV und XVI mit den Meridianbeobachtungen von 1872 bis 1880 sind druckfertig. — Am 30-Zöller werden von H. STRUVE die schwächeren Saturnmonde beobachtet, sowie der Neptunsmond und BURNHAM'sche Doppelsterne. Am 15-Zöller haben H. STRUVE und B. HASSELBERG photographische Versuche gemacht, während O. STRUVE seine Beobachtungen des Prokyon fortsetzte, die nun beinahe einen ganzen Umlauf dieses Sternes um seinen unsichtbaren Begleiter umfassen. *A. B.*

M. M. NYRÉN. Déduction des déclinaisons moyennes du catalogue des étoiles principales pour 1865,0. Observations faites au Cercle vertical. Observations de Poulkova. Vol. XIV. St. Pétersbourg 1888.

In der Einleitung werden die Untersuchungen über die Instrumentalconstanten und die Reduction der Beobachtungen dargelegt. Der wahrscheinliche Fehler einer Zenitdistanz des Polarsterns ist bei NYRÉN ± 0,129″; bei zunehmender Zenitdistanz wächst auch die Unsicherheit. Indessen beträgt im Katalog der wahrscheinliche Fehler einer Declination bei — 15° nur erst ± 0,32″. Die geographische Breite ist für den Verticalkreis 59° 46′ 18,54″. Der Sonnendurchmesser ergab sich nach den Beobachtungen von

DÖLLEN = 32′ 1,30″
GYLDEN = 31′ 59,80
NYRÉN = 32′ 0,80.

Von S. 57 bis 83 folgen die abgeleiteten Declinationen der Hauptsterne, S. 84 bis 89 die der Sonne, des Mondes und einiger

Planeten, S. 90 bis 92 die Declinationen einiger gelegentlich beobachteter Sterne und von S. 1 bis 226 die Beobachtungen selbst, die vom Juni 1871 bis Juli 1875 reichen. *A. B.*

A. Auwers. Neue Reduction der Bradley'schen Beobachtungen aus den Jahren 1750 bis 1762. Dritter Band, den Sternkatalog für 1755 und seine Vergleichung mit neueren Bestimmungen enthaltend. St. Petersburg 1888.

In der Einleitung werden zunächst die Sterngrössen und die Benennungen der Sterne erläutert. Dann folgen Angaben über die Genauigkeit der Katalogpositionen, über einzelne Verbesserungen und systematische Correctionen von Beobachtungen. Der eigentliche Katalog (82—211) enthält die Oerter von 3222 Sternen für 1755,0 nebst den Präcessionsconstanten für 1755, 1810 und 1865 und den Eigenbewegungen (vergl. dritte Abtheilung). Die zweite Abtheilung (217—281) enthält die Bessel'schen Reductionsgrössen für 1755 und 1855. In der dritten Abtheilung (283—349) finden wir die Vergleichung der Bradley'schen Positionen mit neueren Bestimmungen der Sternörter. Die übrig bleibenden Reste rühren von der Ungenauigkeit der angewandten Präcessionsconstante und den Eigenbewegungen der Sterne her, abgesehen von den Beobachtungsfehlern.

Von 46 unvollständig beobachteten Sternen (3223 bis 3268) finden sich in der Einleitung (69—79) die Vergleichungen mit neuen Beobachtungen nebst den wahrscheinlichen Eigenbewegungen. *A. B.*

O. Backlund. Ueber die Herleitung der im achten Bande der „Observations de Poulkova“ enthaltenen Sternkataloge nebst einigen Untersuchungen über den Pulkowaer Meridiankreis. Mém. Acad. Imp. St. Pétersbourg (7) 36, Nr. 7.

Aus den von 1840 bis 1869 beobachteten Positionen, hauptsächlich der Bradley'schen Sterne nördlich von — 15° Declination, sowie der übrigen Sterne heller als sechster Grösse, wurde der erste Katalog von 3542 Sternen, für 1855,0 gültig, abgeleitet. Ein zweiter Katalog enthält 1404 Sterne, die gelegentlich beobachtet worden sind (Vergleichssterne für Kometen u. s. w). Die Beobachter waren Sabler, Döllen, Winnecke und Gromadzki. Die Reductionsrechnungen haben v. Asten und später Backlund und

SEYBOTH ausgeführt. BACKLUND berichtet nun eingehend über die Einzelheiten dieser Berechnung, Ableitung der persönlichen Gleichungen, Untersuchung der Collimatoren, der Mikroskopmikrometer, der Theilungsfehler des Kreises. *A. B.*

O. BACKLUND. Remarques complémentaires pour les Études sur le catalogue stellaire: „Positions moyennes de 3542 étoiles . . . réduites à l'époque 1855.“ Bull. de Pét. **32**, Nr. 2, 182—185.

Fortsetzung zu: Studien über den Sternkatalog: „Positions moyennes de 3542 étoiles...“ im Bull. de Pétersbourg **32**, 53—77, vorgetragen in der Akademie der Wissenschaften am 14. April 1886. *A. B.*

The Pulkowa Catalogue of 3542 stars for 1855,0. Nat. **37**, 520 nach Mél. math. et astron., Acad. de St. Pét. **6**, 563—569. Vgl. oben „BACKLUND, Ueber die Herleitung etc.“ *A. B.*

K. OERTEL. Vergleichung der in den Greenwich Observations von 1877 bis 1884 enthaltenen Sternverzeichnisse mit den beiden Katalogen der Astronomischen Gesellschaft. Astr. Nachr. **118**, 176—188.

Der Verfasser bildet die Differenzen der Greenwicher Sternpositionen gegen den AUWERS'schen Fundamentalkatalog. Die Differenzen wurden dann für jedes einzelne Jahr tabulirt, und zwar erstens nach den Sterndeclinationen und zweitens nach den Rectascensionen geordnet. Diese zweite Gruppe von Tabellen enthält Fehler, die zwar in den verschiedenen Jahren stark variirten, indessen wegen ihrer Kleinheit ohne Bedeutung sind. Die A. R.-Fehler laufen, in Bezug auf die Sterndeclinationen geordnet, sehr regelmässig und scheinen auf eine Correction des Aequinoctialpunktes $+0{,}03^s$ hinzudeuten. Auch stimmen sie nahe mit den von AUWERS für die Greenwicher Seven-Year und Nine-Year Kataloge berechneten Differenzen gegen den Fundamentalkatalog überein. Nur die Declinationsabweichungen sind in ihrer Abhängigkeit von den Sterndeclinationen in den verschiedenen Jahren sehr ungleich, bis 1880 ziemlich stark, nachher ganz gering. *A. B.*

K. Oertel. Untersuchungen über die aus Beobachtungen an den Pariser Meridianinstrumenten abgeleiteten Sternpositionen. Astr. Nachr. **119**, 193—208.

Zunächst werden die Beobachtungen am Gambey'schen Passageinstrumente, am Gambey'schen Mauerkreise und am Gartenmeridiankreise auf die am grossen Meridianinstrumente von Eichens angestellten reducirt, wozu die Beobachtungen im Jahre 1880 benutzt worden sind. Dann wurden die Differenzen gegen den von Leverrier aufgestellten Beobachtungskatalog in seiner Ausgabe von 1869 als catalogue corrigé abgeleitet. Letzterer liegt den Sternephemeriden in der „Connaissance des temps" zu Grunde, die von Auwers (Berl. Jahrb. f. 1884) mit dem Fundamentalkatalog der Astronomischen Gesellschaft verglichen worden sind; somit ergiebt sich auch ohne Weiteres die Beziehung der Pariser Beobachtungen zum letztgenannten Kataloge. *A. B.*

C. H. F. Peters. Bemerkungen zum Index zu den Greenwicher Katalogen. Astr. Nachr. **118**, 253—256.

Miss Alice Lamb hat eine Zusammenstellung der in den verschiedenen Greenwicher Katalogen enthaltenen Sterne (Washburn Observatory, Publications, Vol. V, 116 flg.) gegeben und die Sterne mit den bei Stone und der Bonner Durchmusterung verglichen. Peters giebt zu diesem Verzeichniss eine Reihe von Verbesserungen, namentlich von solchen Greenwicher Positionen, denen am Himmel keine Sterne entsprechen und die durch Irrthümer in den Katalog gekommen waren. *A. B.*

F. Folie. Annuaire de l'Observatoire Royal de Bruxelles. 55ème Année, 1888. Bruxelles 1887.

Ausser dem Kalender, Elementen des Planetensystemes, Tabellen und Formeln enthält das Annuaire mehrere Aufsätze, darunter astronomischen Inhalts:

F. Folie. Sur la nutation diurne et la libration de l'écorce terrestre, p. 290—305.

F. Folie. Les marées lunaires de l'atmosphère, p. 306—308.

E. Spée. Physique solaire: I. Activité du soleil pendant l'année 1887, und II. Nouvelle théorie des spectres lumineux (von Grünwald, vgl. Fortschritte 1887 (3) **117**, p. 377—400.

L. NIESTEN. Sur l'influence de la nutation diurne à la discussion des observation de γ Draconis, p. 560—567.

Zum Schlusse folgt noch eine Uebersicht über die Entdeckungen und Berechnungen neuer Planeten und Kometen, p. 576—585.

A. B.

F. FOLIE. Traité des Réductions stellaires (Fragment d'Astronomie théoriqne) I. fasc. Théorie. Bruxelles F. Hayez, 1888. 88 S.

Einleitung: Ueber die tägliche Nutation und die Libration der Erdrinde. Cap. I. Von der Präcession und Nutation. Hier werden den allgemeinen Nutationsgliedern die für die tägliche Nutation beigefügt, sowie die (belanglosen) Correctionen angeführt, die den gebräuchlichen Präcessionsformeln beizufügen wären. Weitere Paragraphen behandeln die säculäre Aenderung der Schiefe der Ekliptik und der mittleren Länge, sodann die Präcessionsformeln, reducirt auf den Aequator. Cap. II. Aberration und Sternparallaxe. FOLIE behauptet, die systematische Aberration (scheinbare Verschiebung des Sternortes in Folge der Bewegung des betreffenden Sternes) habe eine variable Grösse und sei nicht constant, wie man gewöhnlich glaube. *A. B.*

Gestirnbewegung.

v. HEPPERGER. Ueber die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Gravitation. Wien. Ber. 97, 3. und 4. Heft, 337—362.

„Wird die Kraft, mit welcher sich Körper anziehen, durch ein Medium übertragen oder nicht, so erscheint eine instantane Wirkung dieser Kraft ausgeschlossen, wenn, wie es thatsächlich der Fall ist, die Grösse der Anziehung von der Entfernung abhängt." Die auf einen Planeten ausgeübten Anziehungskräfte sind dann von den Orten abhängig, in welchen die anziehenden Körper früher gestanden haben. Man kann nun für die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Schwerkraft eine Grenze angeben, unter die sie nicht herabsinken kann, ohne die Uebereinstimmung mit den Beobachtungen zu zerstören. Der Verf. untersucht I. den Einfluss der Sonnenbewegung im Raume auf die Bahnbewegungen der Planeten, II. den gegenseitigen Einfluss der bewegten Planeten selbst, III. den Einfluss der Rotationsbewegung des Centralkörpers

auf die Bewegung der Begleiter, sowie hiervon die Umkehrung, IV. den Einfluss der Revolutionsbewegung auf die Rotation des Centralkörpers (eine Gravitationsgeschwindigkeit von 20 Mill. Meilen in 1 Sec. würde im Jahrhundert die Erdrotation um 0,001 Sec. verlangsamen, d. h. in der Mondbewegung eine Acceleration von 9 Sec. hervortreten lassen; jener Werth von 1 Sec. ist daher schon gewiss die äusserste Grenze). *A. B.*

TH. v. OPPOLZER. Zum Entwurf einer Mondtheorie gehörende Entwickelung der Differentialquotienten. Nach OPPOLZER's Tode vollendet von Dr. R. SCHRAM. Denkschr. Wien. Akad. Math.-Naturw. Cl. **54**, 186 Seiten.

Um einen Beitrag zu der noch immer offenen Frage der Mondacceleration zu liefern und dieselbe einer hoffentlich definitiven Lösung zuzuführen, hat OPPOLZER sich entschlossen, die folgende mühsame Arbeit zu beginnen. Indessen bereitet diese die Lösung der gestellten Aufgabe erst vor, indem dieselbe die Entwickelung der störenden Kräfte und die Differentialquotienten der Elemente I, II, III, IV', V' auf Grundlage von NEWTON's Gravitationsgesetz bis zu Gliedern achter Ordnung incl. bringt. Einstweilen sind aber die von der Massenvertheilung der Erde und des Mondes abhängigen Glieder und die durch die Planeten in der Mondbewegung erzeugten periodischen Störungen noch ausser Acht gelassen. Dagegen wurden naturgemäss die planetarischen Säcularstörungen der Erdbahn in Rechnung gezogen, da sie es hauptsächlich sind (besonders die Aenderung der Excentricität der Erdbahn), welche die säculare Acceleration bedingen. — OPPOLZER hat das ganze Problem auf neue Grundlagen gestellt und hat es vermieden, Abkürzungen, die sich zuweilen darboten, einzuführen, da solche oft die klare Einsicht in die Richtigkeit der ganzen Entwickelung schädigen. Die wesentlichste Annahme, von der er ausging, war die, dass eine nach den steigenden Potenzen der störenden Kräfte durchgeführte Entwickelung convergirt. — Die weitere Aufgabe würde sein, die ebenfalls sehr mühsamen Integrationen auszuführen, ferner für einige der grössten Glieder, sowie für die Glieder mit langer Periode die Entwickelung noch um zwei bis vier Ordnungen weiter zu treiben. Hier würde praktisch die analytische Entwickelung versagen, und OPPOLZER hält die numerische (die von HANSEN angewandt wurde) für vortheilhaft, die er fremden Einwürfen gegenüber rechtfertigt. —

An der Berechnung der Tafeln der Differentialquotienten haben theilgenommen die Herren Ginzel, Mahler, Schram, Steinmaszler, Strobl und Wagner. Die Entwickelung einzelner Grössen setzt sich aus bis tausend Gliedern zusammen. In einer speciellen Tafel sind alle weggelassenen Glieder genannt, deren Coëfficienten gleich Null geworden waren. *A. B.*

H. Thurein. Elementare Darstellung der Mondbahn. Wissenschaftliche Beilage des Dorotheenstädt. Realgymn. zu Berlin. Ostern 1888.

Der Verfasser will dem mit Rechnen weniger Vertrauten ein Bild von der Bewegung des Mondes geben. Diese Bewegung ist in verschiedenen Umläufen ziemlich stark verschieden, je nach der jeweiligen relativen Lage der Erdferne und des Neumondes. Nach 15 anomalistischen Umläufen (bezügl. der Erdferne) oder 14 synodischen (bezügl. des Neumondes), einer Periode von 413,29 Tagen, wiederholen sich dieselben Verhältnisse. Bei geringen Anforderungen an Genauigkeit kann man also aus dem bekannten Mondlaufe während einer solchen Periode (oder dem Mittel aus mehreren) den Ort und die Geschwindigkeit des Mondes zu anderen Zeiten durch einfache Additionen finden. Dabei ist zu beachten, dass in jeder späteren Periode die Mondlängen wegen der Verschiebung der Erdferne (40,7° jährlich) grösser sind. Zur Bestimmung der Mondbreite und zur Berechnung der Finsternisse muss auf die retrograde Bewegung der Mondknoten Rücksicht genommen werden. In 18 Jul. Jahren 11 Tagen vollenden die Knoten einen Umlauf; die Finsternisse wiederholen sich dann ungefähr in gleicher Weise („Saros"). — Verschiedene Tabellen führen die erforderliche Rechenarbeit auf ein minimales Maass herab. *A. B.*

A. Hall. The extention of the law of gravitation to stellar systems. Astr. Journ. 8, 65—69.

Ob das Newton'sche Schweregesetz auch bei den Doppelsternen gilt, lässt sich nur durch einen Wahrscheinlichkeitsbeweis glaubhaft machen. Wir können direct nur die vom Begleiter beschriebene scheinbare Ellipse berechnen und wissen nicht, ob der Hauptstern im Brennpunkte der wahren Ellipse steht, da der letztere nicht mit dem Brennpunkte der projicirten Bahn zusammenfällt. Auch auf Grund anderer Gesetze kann der Begleiter eine elliptische

Bahn beschreiben. Wären die Beobachtungen der Doppelsterne viel genauer, so dass die Ermittelung der scheinbaren Bahnen zuverlässiger wäre, als sie es in den meisten Fällen gegenwärtig ist, und könnten wir eine jede Bahn in verschiedener Projection sehen, so würde jeder Zweifel bald gehoben sein. Die zweite Bedingung ist nun freilich unmöglich zu erfüllen; wir sehen jede Bahn nur in einer Projection (wenigstens Tausende von Jahren hindurch). Wenn wir aber zwischen Beobachtung und Rechnung unter Anwendung des NEWTON'schen Gesetzes Uebereinstimmung bei Doppelsternbahnen von den verschiedensten Bahnprojectionen finden, so können wir die zweite Bedingung wenigstens als der grössten Wahrscheinlichkeit nach erfüllt betrachten.

Bei etwa 15 Sternen mit grosser Eigenbewegung kennt man ungefähr die Parallaxe. Man kann dann ihre reelle Geschwindigkeit senkrecht zur Gesichtslinie berechnen und findet diese meist recht erheblich, bedeutend grösser als die Geschwindigkeiten in unserem Sonnensysteme; berücksichtigt man noch die Componente in der Gesichtslinie, so würde der Unterschied noch auffälliger. Nun stehen diese Sterne isolirt, man kennt keine grossen Massen in ihrer Nähe, die ihnen so rapide Geschwindigkeiten (bis 500 km) ertheilen könnten; das Attractionsgesetz ist zur Erklärung derartiger Bewegungen in unserem Sternsysteme unzureichend. HALL hält es daher für sicherer, erst weitere Beobachtungen abzuwarten, ehe man wie KANT das Universum auf das NEWTON'sche Gesetz basirt. *A. B.*

O. STONE. Motions of the Solar System. The Observ. **11**, 363—366†. (Amer. Assoc. Science at Cleveland 1888, Aug. 15 u. 22.) Naturw. Rdsch. **3**, 580. Science **12**, 89.

Ueber die theoretischen Aufgaben, welche mit den Bewegungen der Planeten und ihrer Monde verknüpft sind, und über die bisherigen Lösungen dieser Aufgaben, durch Berechnung der Störungsausdrücke, von Tafeln, von Bahnelementen. Nur in den Bewegungen des Mercur, des Mondes und des ENCKE'schen Kometen sind noch kleine Differenzen gegen das NEWTON'sche Gesetz constatirt. „Ob dieses Gesetz auch auf die Doppelsternbahnen übertragen werden darf, lässt sich nicht ohne Weiteres sagen.“ *A. B.*

PAUL HARZER. Ueber die Apsidenbewegung der Mondbahn. Astr. Nachr. **118**, 273—279.

Die vom Verf. entwickelten Formeln führen für die Apsidenbewegung der Mondbahn zu einem ähnlichen Werthe, wie ihn HANSEN in seiner Mondtheorie angiebt. Die übrigbleibende Differenz liegt jedenfalls in der geringeren Convergenz einer gewissen Reihe, von der aber der Verf. glaubt, dass sie als semiconvergente für Näherungswerthe ausreichen möge. *A. B.*

TH. LOHNSTEIN. Ueber die Ermittelung der geocentrischen Distanzen eines Kometen. Astr. Nachr. **119**, 99—106.

Die Formeln sind so eingerichtet, dass man aus den Beobachtungsdaten direct eine obere und eine untere Grenze für den Abstand des Kometen von der Erde findet, und mit einem zwischenliegenden Werthe als Ausgangsgrösse rasch einen nahe richtigen Schlusswerth erhält. *A. B.*

OTTO DZIOBEK. Die mathematischen Theorien der Planeten-Bewegungen. Leipzig 1888 †. Bespr. Nat. **39**, 134. Himmel und Erde **1**, 131.

Der Verf. giebt eine Darstellung der Principien, welche den Methoden zur Berechnung der Bewegungen der Planeten und des Mondes zu Grunde liegen, und bestimmt sein Werk vor allen Dingen „für den mathematisch durchgebildeten Studirenden, welcher Einsicht in die eigenartigen Schöpfungen seiner Meister auf diesem Gebiete nehmen will“. Er beginnt mit der Lösung der Differentialgleichungen des relativ einfachen Zweikörperproblems, und giebt die Haupttheoreme der Bewegung eines Körpers in der Ellipse, Parabel und Hyperbel. In dem Problem der n Körper enthalten die Grundgleichungen der Bewegung eines Punktes n Glieder, die mit den entsprechenden Massen multiplicirt sind; die Integration ist dann unmöglich, ausser in einigen Specialfällen. Nachdem im zweiten Abschnitte eine Reihe von Sätzen von POISSON, LAGRANGE, HAMILTON, JACOBI etc., namentlich über die Eigenschaften der Integrale, über Involutionssysteme, über die canonischen Constanten für die elliptische Bewegung eines Planeten um die Sonne erläutert sind, wird im dritten Abschnitte die genäherte Lösung des Dreikörperproblems behandelt, wie dieselbe im Laufe der letzten 200 Jahre, den Verhältnissen in unserem Planetensysteme und in dem Systeme Sonne, Erde, Mond ent-

sprechend, von vielen Mathematikern ausgebildet worden ist. Diese konnten mit Vortheil den Umstand benutzen, dass die Masse der Sonne die Planetenmassen weit übertrifft und dass die Distanzen der Körper im System sehr gross sind; die Aufgabe liess sich jetzt auf das Zweikörperproblem zurückführen und die geringen Abweichungen von diesem durften — als sogenannte Störungen — nachträglich in Rechnung gezogen werden. Denn im Vergleich mit den Hauptbewegungskräften stellen sie nur kleine Grössen höherer Ordnung dar. Der Verf. zeigt uns nun die beiden praktisch geeigneten Wege, die Störungen zu berechnen; man kann entweder die Störungsglieder der Bewegungsgleichungen in Reihen entwickeln, welche direct oder indirect Functionen der Zeit sind — absolute (allgemeine) Störungen —, oder man ermittelt in kurzen Zeitintervallen, also Schritt für Schritt, die Abweichungen der wahren von der rein elliptischen Bewegung — durch „Variation der Constanten" (specielle Störungen). Die Ellipsen, denen sich in auf einander folgenden Zeitintervallen die Bewegung eines Planeten anschmiegt, werden allmählich andere, ihre Elemente ändern sich stetig. Es knüpft sich hieran die sehr wichtige Frage, ob gewisse Elemente, wie die grossen Axen oder Excentricitäten sich so ändern können, dass die Stabilität des Planetensystems gefährdet wird. An der Hand der Theorie wird gezeigt, dass in dieser Hinsicht jedenfalls nur sehr geringe Gefahr besteht, dass aber die definitive Antwort erst von der Zukunft zu erhoffen ist.

R. Radau. Formules pour la variation des éléments d'une orbite. Bull. astr. 5, 5—12.

Die Verbesserungen von Bahnelementen mittelst Differentialgleichungen sind deshalb meist sehr umständlich, weil sechs (bei der Parabel fünf) Unbekannte in jeder Gleichung vorkommen. Durch Reduction auf ein gewisses Coordinatensystem (Radiusvector, eine Senkrechte hierzu in, und eine auf der Bahnebene) reducirt der Verf. die Zahl der Unbekannten in den Gleichungen auf je drei; sind die einen Unbekannten aus der einen Serie von Gleichungen ermittelt, so erhält man durch Einsetzen der gefundenen Grössen in eine andere Serie die Gleichungen für die übrigen drei Variabeln. — Beispiel. *A. B.*

A. GAILLOT. Théorie analytique du mouvement des planètes. Expression générale des perturbations qui sont du troisième ordre par rapport aux masses. Bull. astr. 5, 329—344, 377—384.

GAILLOT leitet für die Störungen dritter Ordnung in Bezug auf die Massen die allgemeinen Ausdrücke ab und zeigt, dass einzelne Glieder in der Bewegung des Planeten Saturn, die zum Argument die fünffache Saturnlänge minus der doppelten Jupiterlänge haben, sehr bedeutende Werthe erreichen. Eines derselben ergiebt sich zu 8″, die anderen, vom gleichen Argumente abhängigen, sind ebenfalls merklich, haben dasselbe Vorzeichen und können daher in ihrer Summe einen hohen Störungsbetrag liefern.

A. B.

F. TISSERAND. Remarque sur un point de la théorie des inégalités séculaires. C. R. 107, 485—488.

LEVERRIER fand den Satz, dass bei der mittleren Entfernung = 2 von der Sonne die Bahnneigung eines Planetoiden, wenn sie erst gering gewesen ist, unter dem Einflusse der Jupiter- und Saturnstörungen sehr gross werden müsste. Ein ähnlicher Satz gilt, wie TISSERAND zeigt, auch bezüglich der Excentricitäten. Die mittlere Distanz, bei welcher die letzteren sehr stark anzuwachsen vermögen, ist, unter Berücksichtigung der störenden Planeten Jupiter und Saturn allein, = 1,83; die kleinste Bahnaxe eines der bekannten Planetoiden ist bedeutend grösser, nahe 2,2, so „dass die obigen Sätze für diese Planetengruppe keine actuelle Bedeutung haben“.

A. B.

H. BRUNS. Der LAMBERT'sche Satz. Astr. Nachr. 118, 241—250.

Der LAMBERT'sche Satz, dass, je nachdem die scheinbare Krümmung des geocentrischen Laufes eines Planeten (Kometen) in der Richtung gegen die Sonne convex oder concav ist, der Planet in geringerem oder grösserem Abstande von der Sonne steht als die Erde, lässt sich, wie BRUNS zeigt, zur Grundlage einer neuen Methode der Bahnberechnung für kleine Planeten machen. Die Zwischenzeit zwischen den Beobachtungen, deren man von vornherein eine grössere Anzahl verwenden kann, darf aber nicht zu lang sein. Sodann sind die Positionen zuerst auf den Schwerpunkt Erde-Mond zu reduciren.

A. B.

A. Seydler. Zur Lösung des Kepler'schen Problems. Astr. Nachr. **118**, 261—272.

Diese Formeln und Tafeln für die Ermittelung der mittleren Anomalie aus der excentrischen, zwischen denen die bekannte Kepler'sche Gleichung $E - e \sin E = M$ besteht, gelten für die grossen Excentricitäten der Kometenbahnen, nämlich für $e = 0{,}89$ bis $e = 1{,}0$. Mehrere Beispiele erläutern den Gebrauch der Tafeln. *A. B.*

Instrumente.

M. Loewy et P. Puiseux. Théorie nouvelle de l'équatoréal coudé et des équatoréaux en général. Exposé de l'ensemble des méthodes permettant de rectifier et d'orienter ces instruments. C. R. **106**, 704—711.

Die Bedingungen, welchen die Aufstellung eines Équatoréal coudé genügen muss, lauten:

1. Der Kreis, an dem man die Rotation des festliegenden Oculararmes um dessen Axe, also den Stundenwinkel, abliest, muss 0° zeigen, wenn man im Gesichtsfelde den Meridian eingestellt hat.

2. Wenn man einen Punkt im Aequator eingestellt hat, soll der Declinationskreis 0° zeigen, an dem man die Drehung des äusseren Spiegels um die optische Axe des Objectivarmes abliest.

3. Die Stundenaxe, d. i. die optische Axe des Oculararmes, muss parallel der Weltaxe liegen.

4. Die Senkrechte auf dem inneren Spiegel muss mit dieser Stundenaxe den Winkel 45° bilden und mit ihr und der Axe des Objectivarmes in gleicher Ebene liegen.

5. Beide Arme stehen senkrecht auf einander; ihre Axen müssen sich in der Oberfläche des inneren Spiegels schneiden.

6. Die Normale zum äusseren Spiegel bildet mit der Axe des Oculararmes einen Winkel von 45°.

Die Verfasser geben hierauf Anweisungen und Formeln zur Elimination der etwa vorhandenen Abweichungen des Instrumentes von obigen Bedingungen, nämlich zunächst der Indexfehler (Bed. 1 und 2) und der Abweichung der Stundenaxe (Bed. 3). *A. B.*

M. LOEWY et P. PUISEUX. Théorie nouvelle de l'équatoréal coudé. Recherche des termes correctifs dépendant du miroir intérieur et de l'axe de déclinaison. C. R. 106, 793—800.

Die nähere Betrachtung der Bedingungen 4. und 5. im vorigen Aufsatze. *A. B.*

M. LOEWY et P. PUISEUX. Termes dépendants de la situation du miroir extérieur. Formules générales. C. R. 106, 891—898.

Untersuchung der letzten Bedingung. Aufstellung allgemeiner Formeln. Dabei ergeben sich noch einige Vereinfachungen, so dass die wesentlichen Bedingungen, die zu erfüllen sind, lauten:

1. Die Axen der beiden Arme müssen zu einander senkrecht stehen.

2. Der innere Spiegel muss das Bild eines Strahles, der längs der Axe des Objectivarmes eingetreten ist, zur Mitte des Gesichtsfeldes im Oculararme reflectiren. Ein kleiner Winkel bis zu einigen Secunden, den dieser Strahl etwa noch mit der Stundenaxe machen würde, hätte keinen schädlichen Einfluss.

Im Weiteren formen die Verfasser die aufgestellten Bedingungsgleichungen noch für die Verhältnisse bei gewöhnlichen Aequatorealen um. Ferner geben sie noch die Methoden zur Berücksichtigung des Einflusses der Refraction. *A. B.*

M. LOEWY et PUISEUX. Théorie nouvelle de l'équatoréal coudé et des équatoréaux en général. C. R. 106, 970—976, 1199—1206.

Neue Verfahren zur Orientirung der Polaraxe (des Oculararmes am Équatoréal coudé). Studium der Biegung des Armes.

Berücksichtigung der unter dem Einfluss der Schwere stattfindenden ungleichen Senkung des Objectives und des Fadennetzes am Ocular. Aufstellung der vollständigen Reductionsformeln für gebrochene und gewöhnliche Aequatoreale mit Rücksicht auf die Biegung. *A. B.*

M. LOEWY et P. PUISEUX. Théorie nouvelle de l'équatoréal coudé. Procédés applicables dans la région équatoréale. Exposé des méthodes physiques pour évaluer la flexion des axes. C. R. 106, 1320— 325.

Auf Sternwarten, die in der Nähe des Aequators liegen, und auf denen man polnahe Sterne nicht gut beobachten kann, müssen modificirte Methoden angewendet werden. — Die physikalische Methode zur Bestimmung der Biegung besteht darin, dass mit einem auf der Montirung des Spiegels angebrachten Collimator der Punkt des Gesichtsfeldes bestimmt wird, wo ein in das Fernrohr längs der Armaxe eingetretener Lichtstrahl sein Bild zeichnet. Die Verschiebung dieses Punktes bei Wiederholung der Beobachtung in verschiedenen Stundenwinkeln misst die vereinigte Wirkung der Biegung beider Arme des Instrumentes. Der Collimator muss vor dem äusseren Spiegel befestigt werden, und zwar senkrecht zur zugewandten Fläche des Würfels am Ellbogen; er steht dann symmetrisch zur Axe des Objectivarmes bezüglich der Senkrechten zum äusseren Spiegel. „Die Zahl der zur Bestimmung aller Reductionselemente nöthigen Beobachtungen ist so vermindert, dass diese bequem an einem Abend angestellt werden können.“

A. B.

M. Loewy et P. Puiseux. Théorie nouvelle des équatoréaux, Comparaison de la théorie avec les observations. C. R. 106, 1483—1489.

Die Anwendung obiger Methoden auf das Pariser Instrument hat ziemlich starke Instrumentalfehler erkennen lassen, die dann nach Möglichkeit verbessert wurden. Dabei stellte sich als besonders dringliches Erforderniss heraus, auf die möglichst unveränderliche Befestigung der Spiegel zu achten, namentlich wenn sie neu in ihre Lager eingesetzt sind, da in der ersten Zeit sich erst die Pressungen der Schrauben ausgleichen müssen. Die Spiegel liegen dabei auf Watte, die in der Regel auch durch den Druck ihre Dichte etwas verändert. Sie bringt aber den Vortheil mit sich, dass die Spiegel sich nicht deformiren. *A. B.*

Gruey. Sur un nouvel oculaire pour les observations méridiennes. C. R. 106, 585—587.

Beim Meridiandurchgang der Sonne hat man folgende Operationen zu machen: 1. Antrittsbeobachtung des I. Sonnenrandes an die verticalen Fäden. 2. Einstellung des oberen und dann des unteren Randes mit den Horizontalfäden für Declinationsbestimmung. 3. Fadenberührung des II. Sonnenrandes beim Austritt zu beobachten. Da nur wenig Zeit zur Verfügung steht (wenige Mi-

nuten) und inzwischen noch jedesmal das Ocular weit verschoben werden muss, damit die betreffende Stelle des Sonnenrandes ins Gesichtsfeld kommt, so geht leicht ein Theil der Beobachtungen verloren. Um dies zu vermeiden, bringt GRUBY drei Oculare über einander an, so dass jede Verschiebung des Ocularkopfes überflüssig wird. *A. B.*

GONNESSIAT. Sur quelques erreurs affectant les observations de passages. C. R. 107, 647—650.

Die Verminderung der scheinbaren Helligkeit der Sterne bewirkt, dass man die Fadenantritte etwas später beobachtet; hiervon kommt hauptsächlich die Differenz von Tages- und Nachtbeobachtung. Die Genauigkeit ist grösser geworden, als das Licht der Sterne durch ein Drahtgitter vor dem Objective abgeblendet wurde. Die Höhe der Declination verringert die Genauigkeit in GONNESSIAT's Beobachtungen nicht, eher ist für die absoluten Fehler das Gegentheil der Fall (bis 75° Decl.). *A. B.*

A. CORNU. Sur l'emploi du collimateur à réflexion de M. FIZEAU comme mire lointaine. C. R. 107, 708—713.

Für den Meridiankreis der Sternwarte zu Nizza wurde auf dem Mont Macaron in 6,5 km Entfernung eine Mire aufgestellt, die in dem vom Observatorium aus beleuchteten Objective eines Collimators von 6 cm Oeffnung besteht. In der Brennebene befindet sich eine versilberte Spiegelglasscheibe. Zur Beleuchtung dienen zwei Fernrohre von 16 cm Oeffnung, die symmetrisch rechts und links von der Meridianebene des Kreises in 35 cm Abstand aufgestellt sind. In diesem Instrumente erscheint die Mire als schöner, scharfer Stern dritter bis vierter Grösse. Das Princip der ganzen Einrichtung ist von FIZEAU's Apparat zur Bestimmung der Lichtgeschwindigkeit hergenommen (1849). Die Benutzung zweier Beleuchtungsfernrohre sollte die Nachtheile der schiefen Reflexion aufheben, obwohl allerdings der Winkel zwischen hin- und zurückgehendem Strahle nur 10″ beträgt. Mit Vortheil wurde ein Edison-Glühlicht angewandt. Die Anlage soll nach CORNU sehr Befriedigendes leisten. *A. B.*

PÉRIGAUD. Sur les observations d'étoiles par réflexion et la mesure de la flexion du cercle de GAMBEY. C. R. 107, 613—616.

PÉRIGAUD. Sur une triple détermination de la latitude du cercle de GAMBEY. Ibid. 722—724.

MOUCHEZ. Sur la difficulté d'obtenir la latitude exacte de l'observatoire de Paris. Ibid. 848—849.

Der Coëfficient der Biegung des Fernrohres am Meridiankreise von GAMBEY beträgt 0,65"; mit Rücksicht hierauf erhält PÉRIGAUD die geographische Breite für den Platz des Instrumentes 48° 50′ 10,9″. MOUCHEZ bemerkt jedoch, dass unregelmässige Refractionen in der Luft über Paris die Genauigkeit des Resultates sehr zweifelhaft erscheinen liessen, und dass grosse Sicherheit in der Breitenbestimmung bei der Lage der Pariser Sternwarte überhaupt nicht zu erhoffen sei. *A. B.*

PÉRIGAUD. Nouveau bain de mercure pour l'observation du nadir. C. R. 106, 919—920 †. Naturw. Rundsch. 3, 319.

Das neue Quecksilberbad hat folgende Einrichtung: Auf der Oberfläche des Behälters, aus dem das Metall durch die gewöhnliche Druckschraube herausgepresst wird, steht eine flache Platte, rings von einer 5 mm breiten Rinne umgeben. Man stellt durch drei Fussschrauben die Platte horizontal; eine viermalige Umdrehung der Druckschraube füllt die Rinne mit Quecksilber und lässt dieses dann noch ziemlich hoch die Platte überdecken. Nun schraubt man $3^1/_2$ mal zurück; trotzdem das Quecksilber über der Platte nun nur noch $^3/_{16}$ der vorigen Quantität ist, bleibt es doch absolut horizontal als sehr dünne spiegelnde Schicht liegen, die freilich durch noch weiteres Herabschrauben oder durch die Anwesenheit eines Sandkornes zum Zerreissen gebracht wird. Auf völlige Reinheit ist also sehr zu achten, sowie auf die horizontale Stellung der Platte. Dann ist aber auch die Spiegelung ausgezeichnet durch die Ruhe der Bilder. C. WOLF fasst die Beständigkeit dieser dünnen Quecksilberschicht als Analogon zu den sogenannten Flüssigkeitshäutchen (Wasser, Seifenwasser) auf. *A. B.*

G. BIGOURDAN. Sur une disposition qui permettrait l'emploi de puissants objectifs dans les observations méridiennes. C. R. 106, 998—1000.

Der Verf. schlägt vor, ein grösseres Fernrohr in der Meridianebene horizontal zu placiren und vor das Objectiv einen Planspiegel

zu bringen, der um eine horizontale Axe, die senkrecht zum Meridian steht, drehbar ist. Die Stellung des Spiegels würde vom Ocular aus durch Schrauben besorgt, die zugleich die Registrirung der Declination übernehmen könnten, am besten auf dem nämlichen Streifen, auf dem die Rectascensionen verzeichnet werden.

A. B.

J. REPSOLD. Durchgangsinstrument mit Uhrbewegung. Astr. Nachr. 118, 305—306.

Angeregt durch die Schrift von P. C. BRAUN „Das Passagenmikrometer" hat REPSOLD einen Plan ausgearbeitet, um ein Durchgangsinstrument die Sternpassagen selbst registriren zu lassen. Ein solches Instrument soll nämlich sich im Stundenwinkel etwas (um $\pm$ 2 Min.) verschieben lassen, so dass man einen Stern vor dem Meridiandurchgange in die Mitte des Feldes einstellen kann. Ein Uhrwerk dreht dann das Instrument, so dass der Stern seine Stellung im Felde genau beibehält, am Instrument selbst aber ist ein Contact angebracht, der in dem Moment, wenn das Instrument in der Meridianebene steht, einen Stromkreis schliesst, durch den die Registrirung selbstthätig besorgt wird. *A. B.*

P. KEMPF. Ueber Lamellenmikrometer. Astr. Nachr. 119, 33—38.

Der Verf. äussert sich sehr günstig über ein Mikrometer, das H. C. VOGEL früher vorgeschlagen hat, und das an jedem mit Positionskreis versehenen Fernrohr angebracht werden kann. Es besteht aus einer einfachen Lamelle (dicker Faden), der 45° gegen die Richtung der täglichen Bewegung eingestellt und nach Bestimmung einer Serie von Durchgängen von Sternen etc. um 90° gedreht wird, worauf die Serie wiederholt wird. KEMPF entwickelt hierfür die Reductionsformeln, speciell die Refractionscorrection.

A. B.

FRANK H. BIGELOW. An automatic Transit Instrument. Sid. Mess. 7, 205—210.

An dem oben erwähnten, von REPSOLD vorgeschlagenen, selbregistrirenden Durchgangsinstrument fürchtet BIGELOW das Auftreten neuer Fehlerquellen, wenn auch der persönliche Fehler vermieden sei. Er glaubt, nur auf photographischem Wege sei das Ziel grösserer Genauigkeit zu erreichen, allerdings unter der Voraussetzung, dass sehr empfindliche Platten angewendet werden

können und zweitens, dass man den Apparat stets unter vollständiger mechanischer Controle habe. BIGELOW schlägt daher einen Meridiankreis mit doppeltem Fernrohr, optischem und photographischem, vor, wobei also das letztere nach Belieben verwendet werden könnte oder nicht. *A. B.*

G. L. TUPMAN. On the Cross Reticule. Monthl. Not. 48, 96—103.

Auch TUPMAN findet, wie KEMPF, die Anwendung eines Fadenkreuzes als Mikrometer sehr vortheilhaft, wenn die Fäden genau senkrecht zu einander stehen und beide mit der täglichen Bewegung einen Winkel von 45° bilden. Formeln für die Berücksichtigung ungenauer Orientirung, Abweichung des Winkels zwischen den Fäden von 90°, für Eigenbewegung des beobachteten Objectes und für Refraction sind beigefügt. *A. B.*

J. A. C. OUDEMANS. On the Condition that in a Double-Image Micrometer the value of a Revolution of the Micrometer Screw be independant of the Accomodation of the Eye. Monthl. Not. 48, 334—335.

OUDEMANS zeigt, dass bei einem Doppelbildmikrometer, das nach den ursprünglich von VALZ angegebenen Verhältnissen construirt ist, der Schraubenwerth von der Accommodation des Auges im Wesentlichen unabhängig ist. Die VALZ'schen Grössen, die von AIRY und von den Mechanikern TROUGHTON und SIMMS angewendet wurden, sind für die vier Linsen des Mikrometeroculars: Focallänge der ersten (dem Objective nächsten) Linse beliebig ($= p$); der getheilten Linse $= -1$, der dritten $+1$, der vierten (dem Auge nächsten) Linse $+1$. Zwischenraum zwischen 1 und getheilter Linse beliebig ($= p$), zwischen 2 und 3 gleich 1, zwischen 3 und 4 gleich 3. *A. B.*

Sir HOWARD GRUBB. New Arrangement of Electrical Control for Driving Clocks of Equatoreals. Monthl. Not. 48, 352—356.

Bei der Anwendung der Photographie zu Himmelsaufnahmen ist es sehr wesentlich, dass das Instrument genau den Sternen in ihrer täglichen Bewegung folgt. GRUBB hat daher eine Controlvorrichtung hergestellt, welche jede Unregelmässigkeit im Gange des Uhrwerks sofort corrigiren soll. Ein Pendel schliesst jede Secunde einmal einen Stromkreis, der zu einem an dem Gestänge

des Uhrwerkes sitzenden dreifachen Rade führt. Die drei von einander isolirten Radscheiben haben an ihrer Peripherie 20 Contactspitzen oder längere Contactstellen; die Umdrehung findet in 20 Secunden statt. In jeder Secunde findet eine Berührung einer Spitze mit einer Contactfeder statt, und zwar geht bei richtigem Gange des Uhrwerks der von dem Pendel kommende Strom durch das mittlere Rad weiter. Die Zähne der anderen Räder sind gegen die des mittleren etwas verstellt, so dass bei zu raschem oder zu langsamem Gange des Uhrwerks der Strom durch das eine oder das andere seitliche Rad weiter geleitet wird, ebenfalls durch Contactfedern, die zu Vorrichtungen führen, welche den Uhrgang verlangsamen oder beschleunigen. Der „Corrector" greift also sofort ein, wenn im Augenblicke, wo der Strom durch das Pendel geschlossen wird, nicht zugleich die mittlere Feder im Contact mit einem Zahne des mittleren Rades sich befindet. *A. B.*

N. v. Konkoly. Das Objectivprisma und die Nachweisbarkeit leuchtender Punkte auf der Mondoberfläche mit Hülfe der Photographie. Klein's Wochenschr. 37, 196—199† (aus den Sitz.-Ber. Akad. Wien, Math.-natw. Cl. 97, Abth. II, März 1888).

Mit dem Objectivprisma wurden die ersten Sternspectra durch Fraunhofer und Soldan beobachtet. Später wurde es von Secchi wieder benutzt, sowie in neuester Zeit von Copeland und Pickering. Konkoly machte Beobachtungen mit einem ihm von H. C. Vogel (Potsdam) geliehenen Prisma aus Jenenser Glas, 160 mm Durchmesser, an einem sechszölligen Refractor, sowie an v. Gotthard's zehnzölligem Reflector, mit dem auch gute Photographien gelangen. Noch besser war ein von Dr. M. Pauly (Mühlberg a. S.) geschliffenes Prisma aus Jenenser Glas. Es bewährte sich an dem 6-Zöller vorzüglich; man konnte die Spectra der Sterne 6. und 7. Grösse gut beobachten, was mit einem Ocularspectroskop nicht wohl möglich ist. Wichtig ist, dass diese Prismen grösser sind als der Objectivdurchmesser, und dass der brechende Winkel nicht mehr als 5 bis 6° beträgt. — Wenn es auf der Mondoberfläche helle, selbstleuchtende Punkte giebt, so würden diese, während einer Finsterniss mit dem Objectivprisma beobachtet (oder photographirt), sich wie Fixsternspectra auf dunklem Grunde darstellen. Das Ocularspectroskop würde nur einen Theil des Mondes zeigen, was für die Photographie desselben ungünstig sein würde. *A. B.*

N. v. Konkoly. Siderospectrograph. (Centralztg. f. Opt. u. Mech. 9, 25—27, 1888). Beibl. 12, 335.

Beschreibung eines Spectralapparates mit photographischer Camera zur Aufnahme der Sternspectra. *A. B.*

H. C. Vogel. Ueber die Methoden zur Bestimmung der chromatischen Abweichung von Fernrohrobjectiven. Astr. Nachr. 119, 293—298.

Das Wesentliche von Vogel's Methode, die Farbenfehler für die Strahlen jeder Wellenlänge genau zu ermitteln, besteht darin, dass man die Einschnürung des Spectrums eines Sternes oder künstlichen sternartigen Objectes an der Stelle beobachtet, wo sich Strahlen einer gewissen Wellenlänge schneiden. Wird die grösste Genauigkeit verlangt, so ist ein zusammengesetzter Spectralapparat mit Spalt zu verwenden, damit die Wellenlänge an der Einschnürungsstelle direct und unabhängig von dem System Ocular + Auge bestimmt werden kann. Um letzteres zu berücksichtigen, wenn man nur ein Ocular mit Prismensatz benutzen will oder kann, giebt es verschiedene Methoden, nach Vogel und M. Wolf, deren Prof. Vogel hier Erwähnung thut (vgl. unten).

Vogel bemerkt noch, dass die Trennung der Objectivlinsen, um ein für photographische Strahlen achromatisches Objectiv zu erlangen, von Rutherford vorgeschlagen und ausgeführt worden ist, sowie dass Grubb das Objectiv des Wiener 27-Zöllers gleichfalls für die Verstellbarkeit der Linsen construirt hat. *A. B.*

Max Wolf. Zur Bestimmung der Farbenabweichung grosser Objective. Astr. Nachr. 120, 74.

Ein einfaches Verfahren, bei dem ausser einem auf jeder Sternwarte vorhandenen Quecksilberhorizonte nur ein kleiner Planspiegel erforderlich ist. Das Objectiv befindet sich in horizontaler Lage über jenem Quecksilberhorizont. Neben der Brennebene des Objectives wird ein Quecksilbertröpfchen angebracht, das seitlich vom Sonnenlicht beleuchtet wird. Der gegen die Objectivaxe um 45° geneigte kleine Planspiegel dient dazu, das Bild des Quecksilbertröpfchens zum Objectiv und zu dem darunter stehenden Horizonte zu reflectiren, von wo es wieder zurückkommt und nun in der Brennebene des Objectives reell erscheint. Aber auch

direct kommen hierher Strahlen von dem Quecksilbertropfen, so dass man zwei Sonnenbildchen neben einander sieht. Betrachtet man nun durch ein Ocularspectroskop die Spectra der beiden Sonnenbildchen (die durch den kleinen Planspiegel in bequemere Lage seitlich vom Instrument gebracht sind), stellt dabei das Spectroskop so, dass beispielsweise die Gegend bei *F* im Spectrum des direct gesehenen Sonnenbildes scharf und eingeschnürt erscheint, und verschiebt nun Spectroskop und Quecksilbertropfen gleichzeitig so lange, bis auch im Spectrum des reflectirten Sonnenbildes *F* scharf erscheint, so befindet sich der Quecksilbertropfen genau in der Brennebene des Objectives. Bei grossen Fernrohren wird man das Objectiv untersuchen, wenn es noch nicht ins Rohr eingesetzt ist; dann kann die Operation in bequemer Lage ausgeführt werden.

A. B.

Ch. André. Sur le ligament lumineux des passages et occultations des satellites de Jupiter. C. R. 107, 216—218.

Wenn bei einer bevorstehenden Bedeckung oder einem Vorübergange ein Jupitermond dem Planetenrande sehr nahe gekommen ist (etwa auf einen Trabantendurchmesser), so bildet sich, namentlich bei ganz klarer Luft, eine Lichtbrücke zwischen Planet und Mond, so dass man den Contact zu früh sieht, beim Austritt erhält man verspätete Momente. Die Erscheinung konnte experimentell nachgeahmt werden und gab für die zur Bildung der Lichtbrücke erforderliche Distanz ähnliche Werthe wie die Beobachtungen am Himmel. André erklärt den Vorgang als Diffractionserscheinung, die, wie auch die Beobachtungen zeigen, von den Eigenschaften und namentlich von der Grösse des Objectives abhängig sind.

A. B.

Ch. André. Sur le ligament lumineux des passages et occultations des satellites de Jupiter. Moyen de l'éviter. C. R. 107, 615—617†. Journ. de Phys (2) 8, 69—74.

Die oben erwähnten Versuche wurden noch erweitert, zum Theil unter Anwendung der Photographie; die nämliche Erscheinung zeigte sich bei beleuchteten undurchsichtigen Scheiben oder Kugeln, sowie bei transparenten Glasscheiben. Das Ligament verschwand jedoch, wenn vor das Objectiv des Fernrohres ein Drahtgitter gebracht wurde (Durchmesser der Drahtfäden 0,1, Abstand

0,2 mm); das Diffractionslicht, das die Bilder leuchtender Objecte im Focus umgiebt, wird durch den Metallschleier stark ausgebreitet und bis zum Verschwinden geschwächt. *A. B.*

J. F. Tennant. Note on the Definition of Reflecting Telescopes and on the Images of Bright Stars on Photographic Plates. Monthl. Not. 48, 104—105.

Tenannt findet durch Rechnung, dass bei einem Reflector der erste Diffractionsring dreimal intensiver ist als bei einem Refractor, bei dem zweiten hellen Ringe findet das Gegentheil statt. Die Gebr. Henry in Paris haben bei Spiegeln bis 50 cm Oeffnung den hellen Ring wirklich beobachtet. Solche Lichtzerstreuung erklärt wohl einen Theil der Vergrösserung der Sternbildchen auf photographischen Platten; in gleichem Sinne wird auch die Diffusion innerhalb der empfindlichen Schicht wirken. *A. B.*

Isaac Roberts. On an Instrument for Measuring the Positions and Magnitudes of Stars on Photographs and for Ingraving them upon Metal Plates with Illustrations of the Method of using the Instrument. Monthl. Not. 49, 5—13.

Die Ausmessung und Katalogisirung der Sterne auf den Platten für die photographische Himmelskarte wird jedenfalls sehr viele Arbeit und sehr viele Mühe kosten, besonders aber wird sehr lange Zeit vergehen, bis die Resultate allgemeinere Verbreitung erlangen. Auf die Beständigkeit und Unveränderlichkeit der Platten ist jedoch auch nicht zu rechnen. Roberts hat nun einen Pantographen in grossen Dimensionen construirt, an dem er mit einem Mikroskope die Positionen und Durchmesser der Sternscheibchen auf dem Originalnegativ ausmisst und dann mit einem mikrometrisch verstellbaren Diamantstifte die gemessenen Grössen auf einer Kupferplatte reproducirt. Er rechnet aus, dass ein Kupferstecher in einem Jahre über 100 000 Sterne auf die Kupferplatte übertragen könne, 20 Instrumente würden also in 10 Jahren Karten mit mehr als zwanzig Millionen Sternen liefern, von denen an tausend exacte Abdrücke gemacht werden könnten. Von einer Plejadenaufnahme von Pritchard machte Roberts eine solche Copie auf Kupfer, deren Ausmessung gegen das Originalnegativ nur eine relativ geringe Zunahme des mittleren Messungsfehlers

ergab (Verhältniss 4:3). Auch eine Aufnahme der Polzone von 2° Durchmesser (89 bis 90° Decl.) reproducirte ROBERTS; sie zeigt 1270 Sterne (ARGELANDER's Bonner Durchmusterung enthält deren nur 38 auf dem nämlichen Raume). Beide Copien, sowie eine Darstellung von 160 Kreisen, deren Durchmesser von 0,16 engl. Zoll abnehmen bis auf 0,001, und eine Zeichnung des Apparates sind als Tafeln I bis IV dem Artikel beigefügt. *A. B.*

Sphärische Astronomie.

L. J. GRUEY. Sur une forme géométrique des effets de la réfraction dans le mouvement diurne. Bull. astr. 5, 91—101, 193—204.

Der Verf. beweist zuerst, dass der scheinbare Ort eines Sternes einen Kegelschnitt um den wahren Ort beschreibt, im Verlaufe eines Sterntages. Die Curve ist elliptisch bei den circumpolaren Sternen, hyperbolisch bei den Sternen, die auf- und untergehen können. Der Satz gilt nicht mehr für Zenithdistanzen zwischen 80° und 90°. Die Bewegung findet im directen oder retrograden Sinne statt, je nachdem der Beobachter in der nördlichen oder südlichen Hemisphäre sich befindet. Combination der Refraction mit der täglichen Bewegung. Tafel für diese Variationen. Berücksichtigung der Refraction bei Mikrometerbeobachtungen. Tabellen für die Reductionsrechnung. Rechenbeispiele. *A. B.*

G. BIGOURDAN. Sur les variations de l'équation personnelle dans les mesures d'étoiles doubles. C. R. 106, 1645—1646.

Nach THIELE's Bearbeitung der Messungen des Castor (α Geminorum) bleiben die persönlichen Messungsfehler tage- bis monatelang constant und können dann in einer neuen Beobachtungsperiode andere Werthe annehmen. O. STRUVE fand dagegen in seinen eigenen Messungen sogar Veränderlichkeit jenes Fehlers innerhalb weniger Stunden. BIGOURDAN kommt auf Grund seiner Versuche zu dem Resultate, dass die persönliche Gleichung abhängig ist von der Veränderung der Lage der Verbindungslinie der zwei Sterne zu der Verbindungslinie der Augen des Beobachters; diese Veränderlichkeit würde also die Periode von 24 Stunden haben.

Ausserdem kommen Wechsel in der persönlichen Gleichung im Laufe längerer Perioden vor (1 bis 6 Monate) und die Combination solcher langen und kurzen Perioden bringt die scheinbare Unregelmässigkeit hervor. Da nun die Ungleichheit in den Helligkeiten der Componenten, die Distanzen, Grössen u. s. w. ebenfalls constante Fehler erzeugen, so glaubt Bigourdan, nur durch Beobachtung künstlicher Doppelsterne würde man zu richtigen Reductionstafeln für wirkliche Doppelsternmessungen gelangen.

A. B.

A. Hall. The constant of aberration. Astr. Journ. 8, 1—5, 9—13.

Von 1862 bis 1867 wurden in Washington zahlreiche Beobachtungen von Wega am Durchgangsinstrument im ersten Vertical gemacht, um die Aberration, Nutation und die Parallaxe dieses Sternes zu bestimmen. Hall reducirt nun diese Beobachtungen, ohne aber zu einem zuverlässigen Resultate zu kommen. Denn einmal ergiebt sich die Wegaparallaxe negativ statt etwa + 0,15″ nach zahlreichen sonstigen Bestimmungen, und dann differiren die Werthe für die Aberration aus verschiedenen Jahren sehr stark, so dass der Mittelwerth, zu dem er gelangt, 20,4542″, einen wahrscheinlichen Fehler von mehreren Hunderstel Secunden haben dürfte.

A. B.

M. Nyrén. Zur Aberration der Fixsterne. Mél. math. et astr. du Bull. de St. Pétersbourg 6, 653—667.

Es bestehen noch immer einige Zweifel, ob die Aberrationsconstante völlig unabhängig ist von der eigenen Bewegung der Lichtquelle. Schon W. Struve glaubte aus seinen Dorpater Beobachtungen des Polarsternes und dessen Begleiters eine Differenz von — 0,180″ bezw. aus einer anderen Reihe — 0,133″ als verbürgt gefunden zu haben. Wagner hatte auf Grund zahlreicher Pulkowaer Beobachtungen eine neue Untersuchung dieser Frage begonnen; nach seinem Tode setzte Nyrén die Arbeit fort. Es ergab sich die Differenz der Aberrationsconstanten für Polaris und dessen Begleiter nach den Beobachtungen von:

Schweizer 1843	: + 0,013″	± 0,015″
Wagner (Auge und Ohr)	: + 0,021″	± 0,011″
Wagner (registrirt)	: — 0,015″	± 0,007″

d. h. gleich Null. Die Struve'schen Beobachtungen von 1821 bis 1824 sind weit weniger zuverlässig, daher auch sein Resultat durch das Nyrén'sche als beseitigt gelten kann. *A. B.*

H. A. NEWTON. On the Orbits of Aerolites. Nat. 38, 250—259†. Amer. Journ. of Science (3) 36, 1—14. Naturw. Rundsch. 3, 557—558.

Der Verf. stellt folgende Sätze, die Ergebnisse seiner Untersuchungen über die Umstände des Niederfallens von Meteoriten, auf: 1. Die in den Cabinetten aufbewahrten Meteoriten, deren Fall beobachtet worden ist, bewegten sich ursprünglich fast sämmtlich in directen Bahnen. 2. Es kann nicht an der Art der Beobachtung liegen, sondern es muss einen reellen Grund haben, dass man keine retrograden Meteoriten herabfallen sieht, sei es, dass überhaupt keine solchen existiren, oder dass sie bei ihrem Laufe durch die Luft nicht bis zur Erdoberfläche herabgelangen. 3. Die Perihel-distanzen müssen zwischen 0,5 und 1 liegen.

Von 116 Fällen ist die Bewegungsrichtung des Meteoriten in der Luft bekannt, von 94 kennt man die Tageszeit, von etwa 50 sind die Nachrichten unzureichend. Die absoluten Ausgangspunkte (Radianten) der genau beobachteten Meteoriten berechnet DARWIN, indem er den Meteoren parabolische Geschwindigkeiten zuschreibt, er lässt also die bei zahlreichen Feuerkugeln constatirte hyperbolische Geschwindigkeit ausser Betracht. So kommen dann 109 Radianten auf die Hälfte der Himmelskugel zu liegen, die den Punkt, von dem die Erde sich gerade weg bewegt, in ihrer Mitte enthält, und nur sieben Radianten liegen auf der anderen Himmelshälfte, gegen deren Mitte die Erdbewegung gerichtet ist: also die Meteoriten folgten der Erde nach und bewegten sich in gleicher Richtung, also direct. Der Zielpunkt der Erde steht um 6 Uhr Morgens im Meridian; der entgegengesetzte Punkt um 6 Uhr Abends. Von den 94 Meteoriten, bei denen man wenigstens die Tageszeit des Falles kennt, sind $^2/_3$ Nachmittags und Abends gefallen, kamen also von der Rückseite der Erde, wie die 109 oben erwähnten Steine. — Die der Erde direct entgegenkommenden Meteoriten dringen in die Atmosphäre mit sechsmal grösserer Geschwindigkeit ein, als die direct folgenden; daher eine enorm verstärkte Erhitzung welche den Stein zerstäubt, ehe er herabfallen kann. NEWTON bringt die Meteoriten in Beziehung zu den periodischen Kometen, von denen alle mit Umlaufszeiten unter 30 Jahren directe, von West nach Ost gerichtete Bewegungen besitzen. *A. B.*

G. H. DARWIN. On the Mechanical Conditions of a Swarm of Meteorites. Nat. 39, 81—83, 105—107†. (Auszug aus Proc. Roy. Soc.

1888, Nov. 15, **45**, 3). Philos. Trans. **180**, 1—69. Naturw. Rundsch. **4**, 151. Beibl. **13**, 442.

Das Ziel der Schrift ist, zu zeigen, wie man die LOCKYER'sche Meteoritenhypothese in Uebereinstimmung mit den Grundsätzen der Nebularhypothese (LAPLACE's) bringen kann unter Festhaltung des Begriffes des Gasdruckes. Da müsse man zunächst die Meteoriten als sehr elastisch voraussetzen. Diese Eigenschaft würde aber ersetzt durch die Folgen nicht centraler Zusammenstösse, die mehrmals wiederholt die Richtung des Weges eines Meteoriten umkehren könne, so dass „die kinetische Meteoritentheorie als nicht wesentlich verschieden anzusehen ist von der der Gase". Der schwerste Einwurf gegen LOCKYER's Hypothese sei wohl der, dass durch die wiederholten Zusammenstösse die Meteoriten zuletzt in Staub und Dampf verwandelt werden müssten. Und doch fallen Meteoriten von beträchtlicher Grösse zur Erde herab. Man muss dann annehmen, dass die zerbrochenen, geschmolzenen und verflüchtigten Stoffe beim Abkühlen sich wieder zu grösseren Steinen vereinigen. Die mittlere Grösse derselben hänge dann ab von den Attractions- und Cohäsionswirkungen bei der Abkühlung. Dabei verwandelt sich potentielle Gravitationsenergie in kinetische Energie, der Schwarm verdichtet sich gegen ein Centrum.

So lange der Schwarm noch sehr zerstreut ist, gleicht er an Dichte und an Schwingungsgeschwindigkeit der Meteoriten (d. h. Bewegungdauer zwischen wiederholten Zusammenstössen) einer isothermal-adiabatischen Kugel. Hat er sich mehr zusammengezogen, so gelangt er durchaus in ein convectives Gleichgewicht. Im ersten Falle ist die genannte Schwingungsenergie die Hälfte der potentiellen Energie, die dem Schwarm ursprünglich bei unendlich weiter Zerstreuung inne wohnte. Die andere Hälfte der Energie hat die Verflüchtigung fester Stoffe und die Erhitzung der bei den Zusammenstössen gebildeten Dämpfe bewirkt; sie ging dann durch Strahlung verloren. Die in Zeit- und Raumeinheit erzeugte Wärme verhält sich wie das Quadrat des quasihydrostatischen Druckes und umgekehrt wie die Schwingungsgeschwindigkeit. Ein ähnliches Gesetz gilt für die Temperaturen der verflüchtigten Gase. Der Weg eines Meteoriten ist geradlinig, bis er durch eine Collision plötzlich gebrochen wird. Am Aussenrande des Schwarmes, wo die Collisionen selten sind, werden die Wege annähernd Kegelschnitte. Vom Centrum nach aussen nimmt die Dichte erst stärker, dann schwächer ab, als bei einem wahren Gase. Die Meteoriten sortiren sich im ganzen Schwarme nach

ihrer Grösse. In der Mitte befinden sich vorzugsweise die grösseren, nach aussen zu überwiegen die kleineren, so dass die mittlere Masse beständig von innen nach aussen abnimmt. Diese äusseren kleinen Meteoriten können dem Schwarme durch eine Art Verdampfung verloren gehen; dagegen werden durch einen Vorgang, ähnlich der Condensation, andere wieder gewonnen. Die innere Reibung eines solchen Schwarmes gleicht der eines Gases und zwar um so mehr, je weiter der Schwarm ausgebreitet ist. Der Schwarm kann daher auch wie ein starrer Körper rotiren, ohne andere relative Bewegung seiner Theile, als die oben genannte Art Schwingungsbewegung. „Die kinetische Theorie der Meteoriten kann für eine gute Annäherung an die Wahrheit gelten in den früheren Entwickelungsstadien eines Sonnensystems“ (auch des unserigen). *A. B.*

GEORGE W. COAKLEY. On the Nebular Hypothesis of LALPACE. Sid. Mess. 7, 132—137, 191—202.

Der Verfasser erklärt zunächst das von LAPLACE für rotirende Massen bewiesene Princip der „Constanz der Flächen“ und die Wirkung der Centrifugalkraft. Er zeigt hierauf, wie LAPLACE zu seiner kosmogonischen Theorie gelangt ist, und in welcher Weise diese den im Sonnensystem beobachteten Eigenthümlichkeiten in den Bahnbewegungen und Rotationen der Planeten und ihrer Monde genügt. Auch einige neuerdings aufgestellte Einwürfe gegen die Theorie werden betrachtet und zurückgewiesen. *A. B.*

LOUIS SAALSCHÜTZ. Kosmogonische Betrachtungen. Schriften der Königsb. Ges. 28, 73—104.

Der Verf. will nur die Möglichkeit, nicht die Gewissheit der KANT'schen Abschleuderungstheorie beweisen. Die Hauptfragen lauten: 1) Genügt die Centrifugalkraft, um die Bildung der vorhandenen Planeten zu erklären? 2) Kann der Centralkörper die Gestalt einer Kugel haben, wenn mittelst Centrifugalkraft aus ihm Planeten entstehen können?

1) Nehmen wir beim Aequator eine kleine Masse an. Ist die Centrifugalkraft grösser als die Anziehungskraft, so wird die kleine Kugel von der grossen sich erst tangential entfernen; späterhin wird sich die Bahn als Ellipse, Parabel oder Hyperbel erweisen.

Doch könnte auch als andere Entstehungsursache von Planeten eine Eruptionskraft gedacht werden.

2) Der Centralkörper muss eine von der Kugel stark abweichende Gestalt gehabt haben. Es wird die Nothwendigkeit der Annahme einer abgeplatteten Form für die Bildung der Planeten bewiesen. Ein Körper, der unmittelbar an der Oberfläche der Sonne diese umkreiste, hätte eine Umlaufszeit von 0,116 Tagen, d. i. 0,004 der Sonnenrotation. Bei der Erde wäre das Verhältniss 0,066, bei Mars 0,09, bei Jupiter 0,29, bei Saturn 0,35, bei Uranus 0,30. Die letzteren Planeten stehen der Möglichkeit der Trabantenbildung näher als die ersteren. Als Ergänzung der Ablösungshypothese erweist sich nothwendig die „Pulsationstheorie“: die Gleichgewichtslage zwischen Centrifugal- und Schwerkraft ist immer nur eine vorübergehende, momentane. Ferner hat auch die Temperatur einen erheblichen Einfluss auf die Gestalt der Centralkörper. Der Verf schreibt: „Die Luftsäule wird, wenn in derselben ein zuvor vorhandener Druck plötzlich aufgehoben wird und wenn die Temperatur von 100° auf 0° rasch geändert würde, auf- und niederschwingen, es werden aber die Maximalhöhen der Luftsäule, wie überhaupt die gleichen Phasen entsprechenden Höhen, sich dauernd verringern und zwar würden die Zahlenwerthe sich durch einen constanten Summanden plus einer Zahl darstellen lassen, deren Betrag sich im Verhältniss einer geometrischen Reihe, z. B. $1 : 1/2 : 1/4$ u. s. w. verringert.“ (Hierzu war ein entsprechendes Experiment angestellt worden.)

Die Anwendung dieses Satzes auf die pulsirende und sich gleichzeitig nach und nach verkleinernde Sonne giebt an Stelle des Maximums der Luftsäule die kritische Lage. „Obige Zahlenreihe wird dann identisch mit dem Titius-Bode’schen Gesetz“, wobei aber Neptun bei Seite gelassen werden muss.

Saalschütz führt dann selbst folgende Bedenken an: 1) Die Rechnung wurde so geführt, als ob an den Dichtigkeitsverhältnissen sich nichts geändert hätte, während das Axenverhältniss des Centralkörpers von $1/3$ auf $2/3$ sich vergrösserte. 2) Ist es „befremdend“, dass der Mercur gerade der letzte Planet sein musste und 3) fehlen die unendlich vielen Zwischenglieder zwischen Mercur und Venus. Er stellt aber sogleich folgende Erklärungen auf: Die Summanden und Coëfficienten der Reihe könnten veränderlich sein. Die Planetenschwärme zwischen Mercur und Venus sind vielleicht die Grundlage des Zodiakallichtes, „das ja schon eine Menge anderer Hypothesen habe über sich ergehen lassen müssen“. Für die kleinen

Planeten würde aus seiner Theorie folgen, dass die inneren stärkere Bahnexentricitäten haben müssten als die äusseren, was auch zu stimmen scheine.

In der Schlussbemerkung wird noch eine Hauptschwierigkeit erwähnt: Man kann im Allgemeinen bei ellipsoidischer Gestalt des Centralkörpers nicht die Masse im Mittelpunkte vereinigt denken, wenn es sich um die Anziehung auf einen sehr nahen Körper handelt. Dann gilt auch nicht die Formel $Ar + \frac{B}{r^2}$ für die Anziehung auf einen Punkt im Inneren des Centralkörpers (was Verf. FAYE gegenüber bemerkt).

Mathematische Zusätze zu dieser Abhandluug betreffen:

I. Abschleuderung eines Massenpunktes von einem Centralkörper.

II. Bedingung für die Abschleuderung von Massentheilen in Folge der Centrifugalkraft vom Aequatorumfang gewisser Rotationskörper.

A. B.

ROGER. Sur les distances moyennes des planètes au Soleil. C. R. 106, 249.

Die Distanz D_n eines Planeten von der Sonne wird durch die Formel ausgedrückt: $D_n = C . a^{n + \frac{\pi}{5} \sec \frac{n\pi}{5}}$.

Bei den Werthen, die der Verf. für C und a annimmt, und wobei er n für Mars $= 0$, für die äusseren Planeten $+ 1$, $+ 2 \ldots$ (Neptun $+ 5$), für die inneren von der Erde an $- 1$ u. s. w. setzt, werden die wirklichen Distanzen nahe dargestellt. Zwischen Venus und Mercur würde noch ein Planet fehlen.

A. B.

M. DELAUNAY. Communications à l'académie. C. R. 106, 1058—1060.

Die von FAYE vorgelesenen Schriftstücke betreffen die Distanzverhältnisse im Sonnensystem, in den Satelliten und in Sternsystemen. Für die Planeten erhält man die Distanzen von der Sonne, wenn man in der Gleichung

$$D = 86^{1{,}0669^n}$$

für n bei Mercur 1, Venus 2 u. s. w., bei Neptun 9 setzt. Der Erdbahnradius wird dann $= 306$; dividirt man durch diese Zahl, so erhält man für die acht grossen Planeten die berechneten Distanzen D ($O =$ die beobachteten):

$D =$	0,38	0,73	1,05	1,55	5,79	9,55	16,30	28,82
$O =$	0,39	0,72	1,00	1,52	5,20	9,54	19,18	30,06.

A. B.

E. DUBOIS. Sur les satellites de Mars. C. R. 107, 437—439†. Naturw. Rundsch. 3, 551. Nat. 38, 432.

DUBOIS hält die Marsmonde für ehemalige kleine Planeten (er nennt speciell den 1873 entdeckten, aber nicht wiedergefundenen Planeten 132 Aethra), die dem Mars nahe gekommen seien und dabei von diesem festgehalten wurden. *A. B.*

A. BERBERICH. Die Unmöglichkeit der Hypothese von DUBOIS. Naturw. Rundsch. 3, 596.

Planet (132) kann wegen seiner grossen Bahnneigung dem Mars nicht nahe kommen. Andere Planeten, die etwa in ihrem Perihel dem Mars wirklich so nahe kämen, dass sie in seine Anziehungssphäre gelangten, würden nur ein Stück einer Hyperbel um Mars beschreiben und nicht dauernd bei diesem als Satelliten bleiben können. Nur unter ganz unwahrscheinlichen Umständen könnte dieser Fall trotzdem einmal eintreten, die Bahn eines solchen erworbenen Mondes müsste indessen eine langgestreckte Ellipse sein. Ein directer Beweis für die ursprüngliche Zugehörigkeit der zwei Marsmonde zu ihrem Hauptplaneten ist die Lage der Bahnebenen, die beide mit der Lage des Marsäquators zusammen fallen. Eine solche Uebereinstimmung ist bei erworbenen Trabanten so gut wie ausgeschlossen. *A. B.*

H. POINCARÉ. Sur les satellites de Mars. C. R. 107, 890—892†. Nat. 39, 167.

Da die Sonne nur sehr geringe störende Einflüsse auf die Bewegung der Marsmonde äussern kann (bei Deimos 1600, bei Phobos 25 000 mal geringer als auf dem Erdmonde), so ist es ausgeschlossen, dass jene Monde einmal ausserhalb der Attractionssphäre des Mars gestanden hätten. Auch POINCARÉ kommt zu dem Schlusse, dass ein kleiner Planet höchstens vorübergehend, aber niemals dauernd Begleiter des Planeten Mars sein könnte.

A. B.

EDWIN S. CRAWLEY. **Criticism of a new Theory of Solar Heat and Gravitation.** Sid. Mess. 7, 325—334.

J. H. KEDZIE hat in einer Schrift „Speculations upon Solar Heat, Gravitation and Sun Spots" den Versuch gemacht, die Schwere als die Wirkung von Stosskräften, die vom Aether auf die ponderablen Molecüle übertragen würden, zu erklären. Die Stosskräfte selbst sollen eine umgewandelte Form der von den Sternen in den Raum ausgestrahlten Wärmeenergie sein. CRAWLEY findet in KEDZIE's Ideen manches nicht ganz unwahrscheinlich, ohne es jedoch an Hinweisen auf Widersprüche oder andere Ungenauigkeiten fehlen zu lassen. Besonders auffallend ist der aus KEDZIE's Theorie folgende Schluss, dass die Temperatur eines Weltkörpers seine Attractionskraft beeinflussen sollte. *A. B.*

SEVERINUS J. CORRIGAN. **The Effects of Rotation upon the Fluid Envelope of a Revolving Sphere.** Sid. Mess. 7, 369—381, 420—429.

Die Schlussfolgerung des Verf. ist kurz diese: Ein am Erdäquator befindliches Theilchen würde durch die im Mittelpunkte der Erde als wirkend gedachte Attraction gezwungen, eine Ellipse um diesen Mittelpunkt als Focus zu beschreiben, deren Excentricität von der Rotationsgeschwindigkeit bedingt sein würde, vorausgesetzt, dass die Stofferfüllung im Inneren der Erde diese Bewegung nicht hindere. Da dies der Fall ist, so bleibe nur die Tendenz einer Bewegung (nach Osten), welche die reelle Folge habe, dass sich der Aequatorradius um den Parameter jener Ellipse vergrössere. So könne man die Abplattung ohne Rücksicht auf die Vertheilung der Massen und Dichten im Erdinneren berechnen; es ist nur erforderlich, die Schwereconstante des betreffenden Planeten zu kennen. — Sodann will CORRIGAN auch die atmosphärischen Bewegungen auf dieselbe Weise von der Schwere abhängig machen und in gewissen Fällen — Auftreten und Verschiebungen von Barometerminimis etc. — die störende Wirkung des Mondes erkennen, dem er in gleichem Sinne einen Einfluss auf die Erdbeben zuschreibt. Bei der Sonne nimmt er die Flecken als atmosphärische Wirbel und bringt ihre variable Häufigkeit in Beziehung zu den Planetenumläufen.

Die Erwähnung solcher incorrecten Ansichten dürfte einiges historisches Interesse besitzen. *A. B.*

L. NIESTEN. Les plans planétaires et l'équateur solaire. (Berichte darüber von LIAGRE und F. FOLIE. Bull. de Belg. (3) 15, 5—9.

Die grossen Planeten haben alle nahe dieselbe Neigung und Knotenlänge, wenn man ihre Bahnen auf den Sonnenäquator bezieht. NIESTEN hat für die Mehrzahl der Bahnen von 230 kleinen Planeten dieselbe Regel bestätigt gefunden. Er sucht nun den Grund, weshalb diese Neigung nicht gleich Null ist, sondern etwa 7° beträgt, und glaubt ihn in der Anziehungswirkung des Schwerpunktes des Sternsystemes zu finden. Der Schwerpunkt selbst soll nach NIESTEN in der den Planeten gemeinsamen „mittleren Bahnebene" und zweitens auch in der Ebene der kreisförmig angenommenen Bahn der Sonne um jenen Schwerpunkt liegen. Letztere Annahme ist indessen sehr unwahrscheinlich, weshalb auch die Lage der Durchschnittslinie, welche den Schwerpunkt enthalten müsste, beider Ebenen sehr unsicher ist. NIESTEN hat den Punkt, wo diese Linie den Himmel trifft, zu $AR = 9^0$, $\delta = + 27^0$ berechnet. *A. B.*

The Photographic Chart of the Heavens. The Observatory 11, 224—216, 255—161, 296—297, 320—326, 333—334. Nat. 38, 38, 180—181.

Die Herausgeber des Observatory sprachen ihre Zweifel über den Werth des Katalogs der Sterne bis 11. Grösse aus, der nach GILL's Vorschlag durch Ausmessung der photographischen Sternkarte mit über 6000000 Frcs. Kosten gewonnen werden soll. In Folge von Zuschriften von MOUCHEZ und KNOBEL bemerken sie, dass man eben früher die Kataloge nöthig hatte, um Ort und Grösse der Sterne zu fixiren, dass aber gerade die Photographie die Katalogisirung ersetzen sollte. Die Platten sind eine exacte Darstellung des Zustandes des Himmels zu einer bestimmten Zeit. Einfache Vergleichung verschiedener Aufnahmen derselben Gegend lässt dann schon Aenderungen erkennen. — Uebrigens würden die zwei Millionen Sterne des Kataloges sehr ungleich am Himmel vertheilt, namentlich in der Milchstrasse so dicht gedrängt sein, dass ihre Identificirung schwierig sein würde. — Die ferneren Auseinandersetzungen mit MOUCHEZ und GILL zeigen, dass der Beschluss, einen solchen Katalog herzustellen, auf der Pariser Astronomenversammlung mit unklaren Worten niedergelegt worden ist. Nur ein Missverständniss, sagt COMMON, habe ihn bewegen können, in Paris für den Katalogplan zu stimmen, während er (und auch MOUCHEZ) GILL's weitgehende Intentionen nicht billige. *A. B.*

H. C. VOGEL. **Mittheilungen über die von dem Astrophysikalischen Observatorium zu Potsdam übernommenen Voruntersuchungen zur Herstellung der photographischen Himmelskarte.** Astr. Nachr. **119**, 1—6.

Auf die zur Himmelsaufnahme zu verwendenden Platten soll, nach LOHSE's Vorschlag, vorher ein feines Liniennetz aufcopirt werden, um nachträgliche Verzerrungen der Gelatineschicht leicht constatiren und namentlich auch um die Ausmessung der Platten erleichtern zu können. Die Herstellung des Originalnetzes gelang Dr. SCHEINER erst nach Ueberwindung mancher Schwierigkeiten auf dick versilberten Glasplatten, in deren Silberschicht mit einem besonders geformten Reisser die Linien eingerissen wurden. Die hiervon copirten Linien lassen sich sehr genau an den Mikrometerfäden einstellen (auf 0,05″). Ueber die Verzerrung haben Dr. SCHEINER's Untersuchungen zu folgenden Schlüssen geführt: Bei der Behandlung der Platten im Verlaufe ihrer Entwickelung entsteht keine merkliche Verzerrung. Treten solche auf, so sind sie als zufällige zu betrachten; eigenthümlich scheint ihnen zu sein, dass sie in der einen Richtung positiv, senkrecht dazu negativ verlaufen. Bei der Untersuchung der Platten einer Fabrik war die Verziehung 0,006 mm auf 65 mm, also auf das Intervall 5 mm zwischen zwei Netzstrichen 0,0005 mm, entsprechend 0,03″. Um das Gitter aufzucopiren, benutzte man in Potsdam einfach ein Fernrohr; im Brennpunkte befand sich vor einem Glühlicht ein feines Diaphragma, vor dem Objectiv wurden die Platten, nämlich die mit dem Originalnetz und die mit dem copirten Netz zu versehende, in einer Art Copirrahmen aufgestellt. Das Licht traf die Platten parallel und senkrecht. *A. B.*

M. WOLF. **Trennung der Objectivlinsen für photographische Zwecke.** Astr. Nachr. **119**, 161—162.

Indem der Verf. die beiden erst dicht aneinander stehenden Linsen seines Sechszöllers auf 1,5 bezw. 2,5 mm von einander entfernte, erhielt er eine viel bessere Correction der chromatischen Abweichung, indem die Brennpunkte für verschiedene Wellenlängen viel näher bei einander lagen. Namentlich gilt dies von den photographisch wirksamen Lichtstrahlen, deren Brennpunkte nur noch $^1/_5$ des früheren Abstandes unter sich hatten. *A. B.*

Astronomical Photography. Sid. Mess. 7, 138—153, 181—191; aus „Edinburgh Rewiew“ 1888, Jan.

Der Artikel fasst den Inhalt folgender, an dieser Stelle einzeln schon besprochenen Schriften zusammen: 1. Mouchez: La photographie astronomique à l'observatoire de Paris et la carte du ciel. 2. E. C. Pickering: An Investigation on Stellar Photography conducted at the Harvard Coll. Observatory. 3. Ders.: First Annual Report of the Photographic Study of Stellar Spectra. 4. D. Gill: The Applications of Photography in Astronomy. 5. O. Struve: Die Photographie im Dienste der Astronomie. (erschienen 1887, bezw. 1886). *A. B.*

David Gill. Méthode de montage des plaques sensibles, détermination de leur orientation. Bull. du Comité de la Carte du Ciel, I. fasc. 7—50.

Mit Hülfe eines auf die Platten aufcopirten, rechtwinkligen Liniennetzes kann man ohne sehr viele Mühe die Coordinaten aller Sterne, vom Durchschnitte der beiden mittleren Linien aus, ableiten. Die Positionen der anderweitig bestimmten Sterne geben dann die *AR* und Declination des Centralschnittpunktes und damit auch die aller übrigen Sterne. Es müssen aber zuerst noch Untersuchungen angestellt werden über die Verzerrung der Bilder im Gesichtsfelde und über den Maassstab des Originalnetzes. Der Verf. bespricht dann die Arten, wie die Platten am Fernrohre befestigt werden können und in welcher Weise während der Exposition die Einstellung zu besorgen und zu controlliren ist. Für die Berechnung der Refraction schlägt Gill die Construction von Tabellen vor, da die Berechnung für jeden einzelnen Stern zu zeitraubend sein würde. Die übrigen Vorschläge betreffen Specialarbeiten und die Errichtung eines internationalen Institutes zur Ausmessung der Platten und Berechnung des Sternkataloges.

A. B.

T. N. Thiele. Note sur l'application de la photographie aux mesures micrométriques des étoiles. Bull. du Comité de la Carte du Ciel. I. fasc. 51—63.

Sollen die Ausmessungen der Sternaufnahmen exacte Resultate geben, so müssen erstens die Platten selbst vorzüglich sein (ebenes Spiegelglas, gleichmässige Dicke der empfindlichen Schicht), und zweitens muss die Expositionsdauer ein Minimum sein. Herr Thiele

hat auf drei Aufnahmen, welche am 30. März und 2. April 1886 von der Präsepe gemacht worden waren bei einer Dauer von je einer Minute, die Stellungen von 22 über 1,5° im Quadrat vertheilten Sterne verschiedener Grössen gemessen. Die Distanzen für dieselben Sterne auf den drei Platten stimmen sehr gut, ebenso die Positionswinkel, die sich auf die Richtung eines gewissen Sternpaares beziehen. Nur an einer Stelle der ersten Aufnahme findet sich ein zufälliger Defect. Die Genauigkeit der gegenseitigen Stellungen der Sterne ist jedenfalls bis auf 0,1″ erreicht, selbst bei Abständen von 1 Grad. THIELE schliesst mit der Ueberzeugung, dass man möglichst bald statt der grossen Heliometer und Refractoren die photographische Platte zu Präcisionsmessungen würde verwenden müssen. *A. B.*

J. SCHEINER. De l'influence des durées de la pose sur l'exactitude des photographies stellaires. Bull. du Comité de la Carte du Ciel. I. fasc. 67—71; vgl. Fortschr. d. Phys. 1887, 3.

H. C. VOGEL. Travaux préparatoires effectués à l'observatoire de Potsdam. Bull. du Comité de la Carte du Ciel. II. fasc. 86—92; vgl. oben.

J. C. KAPTEYN. Exposé de la méthode parallactique de mesure. Réduction des Clichés. Bull. du Comité de la Carte du Ciel. II. fasc. 96—114.

D. GILL. Note relative au mémoire de M. le Prof. KAPTEYN. Ibid. 115—124.

J. C. KAPTEYN. Addition à l'exposé de la méthode parallactique de mesure. Ibid. 125—127.

Wie man ein Aequatoreal auf den Himmel richtet, um directe Messungen auszuführen, so kann man es gegen das photographische Bild des Himmels wenden und an diesem die Messungen vornehmen; die Focaleinstellung richtet sich natürlich nach dem Abstande der Platte, die vor dem Fernrohr fest aufgestellt wird. Das Fernrohr soll dann um eine verticale Axe drehbar sein, während die Platte in ihrer Montirung im Positionswinkel Drehungen ausführen soll, zu deren Ablesung ein Positionskreis dient. Das Ocularmikrometer hat einen festen horizontalen Faden und senkrecht dazu zwei (oder mehrere) bewegliche. Die Zwischenräume zwischen den Fäden können dann zur Schätzung der Sterndurchmesser dienen. Bei

der Messung orientirt man das Cliché sofort für das mittlere Aequinoctium von 1900, die Epoche, für welche die Karte gelten soll. Einer kleinen Abweichung kann durch eine Hülfstafel abgeholfen werden. Im Folgenden setzt der Verf. die Reductionsmethoden auseinander. Das ganze Verfahren ist systematisch und bequem; stellt man zwei Platten derselben Gegend hinter einander, so erscheinen alle Sterne doppelt und können nun leicht von Flecken in den Platten unterschieden werden.

Gill erkennt die Vortheile des Kapteyn'schen Verfahrens, das eine directe, mechanische Interpolationsmethode darbietet, an. Er zweifelt nicht an der grossen Genauigkeit, der diese Methode fähig ist. Man hat freilich ausser den Sternbildchen auch alle Schnittpunkte der Netzlinien mit zu beobachten, um etwaige Verzerrungen constatiren zu können. Namentlich wenn nicht die äusserste Präcision verlangt ist, wenn man also nur eine Genauigkeit, wie bei den gewöhnlichen Meridianbeobachtungen erstrebt (und nicht die mikrometrischer Messungen), wird man auf diesem Wege billiger und rascher zum Ziele gelangen, als mittelst der Ausmessung an einem Messapparate nach Distanz und Positionswinkel.

Der letzte Zusatz von Kapteyn betrifft die Correction, welche an die Messungen aus dem Grunde anzubringen ist, dass die mittlere Horizontallinie nicht ihrer ganzen Länge nach sich auf das Aequinoctium 1900 beziehen kann, wenn man alle Platten einer Zone zusammennimmt. *A. B.*

D. Gill. Notes rélatives à differents mémoires contenus dans le premier fascicule du Bulletin. Bull. du Comité de la Carte du Ciel II. fasc. 128—132.

Dass bei längeren Expositionen die Genauigkeit der Sternörter eher grösser als kleiner wird, könnte davon kommen, dass die wechselnden Unregelmässigkeiten in der Refraction der Atmosphäre sich besser aufheben, während bei kurzer Dauer eine momentan herrschende Abnormität ein unrichtiges Bild der aufgenommenen Gegend giebt. *A. B.*

E. C. Pickering. Sur les résultats photométriques auxquels peut conduire la photographie céleste. Bull. du Comité de la Carte du Ciel. II. fasc. 133—135.

Die auf der Harvardsternwarte mit einem photographischen Doppelobjective von 20 cm Oeffnung unternommenen photometri-

schen Arbeiten betreffen: 1) Einen Katalog von 1000 Sternen innerhalb eines Grades vom Nordpole. Darin werden die Aufnahmen der Sterne in Punktform, mit der durch die Bewegung der Sterne bei festem Fernrohre erzeugten Liniengestalt verglichen, ferner der Einfluss verschiedener Abblendung des Objectives, der Expositionsdauer und die Geschwindigkeit, mit der die verschiedenen Sterne sich auf der Platte bewegen. Ausserdem sind in Vergleich gestellt die Sterngrössen nach den Bestimmungen am Meridian- und an anderen Photometern. 2) Alle im Kataloge von C. WOLF enthaltenen Plejadensterne. 3) Eine Reihe von 1000 Sternen innerhalb von 2° beim Aequator. 4) Gleichmässig am Himmel vertheilte Gruppen von Sternen 9. Grösse bis zu den schwächsten, noch deutlich erkennbaren (Abstände 5° in Declination, 40^m in *AR.*).

A. B.

M. M. PAUL et PROSPER HENRY. Étendue du champ des clichés photographiques de l'observatoire de Paris. Bull. du Comité de la Carte du Ciel. II. fasc. 139.

Die Verfasser glauben, ein kreisförmiges Gesichtsfeld von 3° Durchmesser (18 × 18 cm Platten) bei ihrem photographischen Refractor nützbringend verwenden zu können. Noch 2° vom Centrum entfernt wird die Pointirung der Sternbildchen, die hier elliptisch werden, nicht unsicher. *A. B.*

Correspondance. Bull. du Comité de la Carte du Ciel. I. fasc. 73—80; II. fasc. 151—156.

Enthält kurze Mittheilungen von verschiedenen Seiten über specielle Fragen, Apparate, Herstellung der Netze, Vertheilung der Zonen unter die Sternwarten etc.

Bulletin du Comité international permanent pour l'exécution photographique de la Carte du Ciel. I. fascicule. Referat in Bull. Astr. 5, 303—309.

A. B.

E. v. GOTHARD. Mittheilungen aus dem astrophysikalischen Observatorium zu Herény. Photogr. Corresp. 1888, 3 S. Sep. Beibl. 12, 664.

Vorschriften, wie man auf Originalnegativen schreiben und wie man Copien auf Gelatine-Emulsionspapier Glanz verleihen kann.

A. B.

H. Seeliger. Zur Photometrie zerstreut reflectirender Substanzen. Sitzungsber. der math-phys. Classe der k. bayer. Akad. d. Wiss. 1888, Heft II, 201—248.

Bei den meisten bisherigen Rechnungen über die Helligkeit von zerstreut reflectirenden Substanzen ist das Lambert'sche Gesetz als gültig angesehen worden, obwohl seine Richtigkeit weder theoretisch noch praktisch hinreichend begründet ist. Seeliger kommt auf Grund photometrischer Versuche zu der Ueberzeugung, dass jenes Gesetz nur ausnahmsweise als Annäherung an die Wahrheit betrachtet werden kann. Selbst bei den Substanzen, welche man, wie Gyps, zu den exquisit zerstreut reflectirenden rechnet, kommen sehr deutliche Reflexe vor, d. h. die Helligkeit erscheint wesentlich vergrössert, wenn Incidenz- (i) und Emanationswinkel (ε) auf verschiedenen Seiten der Normale liegen. Dann giebt es Substanzen (wie Sandstein) mit geringer Reflexwirkung, und es ist denkbar, dass sogar der entgegengesetzte Fall in der Natur vorkommen kann, dass nämlich die grösste Helligkeit dann stattfindet, wenn i und ε auf derselben Seite der Normale des beleuchteten Flächenstückes liegen. Die Lichtmenge eines ebenen Flächenelementes hängt also auch von dem gegenseitigen Azimuth des einfallenden und ausfallenden Strahlenbündels ab. Die Versuche haben aber überhaupt so verwickelte Erscheinungen ergeben, dass es kaum zu erwarten ist, eine in allen Fällen zutreffende Theorie aufstellen zu können. Die diffuse Reflexion ist offenbar zusammengesetzt aus den physikalischen Vorgängen der Absorption und Reflexion, deren Zusammenwirken von der jedesmaligen Beschaffenheit des Stoffes abhängen muss; allgemein gültige Beziehungen in dieser Hinsicht finden zu können, ist einstweilen wenig wahrscheinlich. Namentlich dürfte es kaum gelingen, die Möglichkeiten alle voraus zu bestimmen, die bei den von der Sonne beleuchteten Planeten auftreten können.

Bei den von K. Oertel angestellten Versuchen wurden aus der zu untersuchenden Substanz zwei Platten geschnitten, von denen die eine als Vergleichsobject von einer fest mit ihr verbundenen Lampe beleuchtet wurde. Die zweite Platte hingegen konnte in verschiedene i und ε gebracht werden. Die zugehörige Lampe ist verstellbar, so dass gleiche Helligkeit mit der Vergleichsplatte hervorgebracht werden kann. Die Beobachtungen umfassen folgende Fälle: 1) $i = -\varepsilon$; 2) $i + \varepsilon$ constant; 3) ε constant, i variirt. Mit ϑ sind die Mittel der Differenzen der reducirten Helligkeitslogarithmen gegen $\log \cos \varepsilon$ bezeichnet. Dann war ϑ für Gyps 8, Porcellan 18, Marmor 27, 16, 6, Alabaster 28, Lehm

58, Ziegel 64, Kreide 21, Papier 23, Schiefer 38, Kalkstein 8, Sandstein 57, 68, 49, 66, 54, 50. Es entsprechen 4,3 dieser Einheiten einem Procent der Helligkeit; auch die kleinen ϑ haben den Charakter systematischer Fehler.

Die Helligkeiten sind im Allgemeinen bedeutend grösser, sobald Emanations- und Incidenzwinkel beide negative Werthe haben, also beide auf derselben Seite der Normalen liegen. Die Reflexe sind am stärksten, wenn i und $-\varepsilon$ gross sind; sie sind zum Theil sehr bedeutend, aber bei verschiedenen Stoffen sehr verschieden. Für die Helligkeiten kann man nach Lommel folgende Formeln als einigermaassen zutreffend erachten:

$$q = \gamma \frac{\cos i \cos \varepsilon}{k \cos i + \cos \varepsilon} \quad \text{oder}$$

$$q = \gamma \frac{\cos i \cos \varepsilon}{\cos i + \cos \varepsilon} \{1 + \mu \log [(1 + \cos i)^{\cos i} (1 + \cos \varepsilon)^{\cos \varepsilon}]\}.$$

„Die weitgehenden Schlüsse in Bezug auf die physikalische Beschaffenheit der Planetenoberflächen, welche bis jetzt beinahe ausschliesslich auf Grundlage der Lambert'schen Formel und hieraus abgeleiteter Albedowerthe aufgebaut sind, sind zum grössten Theile illusorisch." Dieser Satz wird weiter ausgeführt an den Beispielen Mars und Erde. *A. B.*

Ch. Montigny. De l'intensité de la scintillation des étoiles dans les differentes parties du ciel. Bull. de Belg. (3) 16, 160—170.

Bei Gelegenheit eines heftigen Sturmes vom 6. December 1886 (Ch. Montigny, Sur l'influence des bourrasques sur la scintillation des étoiles, Bull. de Belg. 14, 1887) bemerkte Montigny, dass das Funkeln der Sterne in verschiedenen Himmelsrichtungen ungleich intensiv war. Da er nun seit 1880 an tausend Beobachtungen gemacht hat, bei denen das Funkeln der Sterne in den verschiedenen Quadranten des Himmels unterschieden wurde, so gelang es ihm, folgende Beziehung zum Luftzustande zu constatiren: Bei trockener Luft funkeln die Sterne am ganzen Himmel nahe gleichmässig; unter dem Einfluss einer Depression werden die Unterschiede nach den Himmelsrichtungen sehr stark. Das Maximum des Scintillirens liegt stets im Nordquadranten, worauf der Intensität nach der Ostquadrant folgt. Die Ursache des Funkelns liegt nach Montigny in den Temperaturdifferenzen der Luftschichten in den verschiedenen Richtungen. Mit Abnahme der Temperatur wächst die Stärke des

Funkelns rasch an. So zeigen auch die Beobachtungen, dass das Funkeln im Winter um ein Drittel intensiver ist als im Sommer; nur im Sommer zeigt sich im Ostquadranten etwas schwächeres Funkeln, als in den anderen Richtungen, während sonst stets Ost auf Nord folgt bezüglich der Intensität. MONTIGNY weist im Einzelnen nach, dass diese Verhältnisse mit der klimatischen Lage Brüssels und den Temperaturen der Nachbargegenden in Zusammenhang stehen: z. B. der Einfluss der grösseren Constanz der Lufttemperatur über dem Meere, im Westen von Brüssel, der Einfluss der kalten Ostwinde im Winter u. s. w. An anderen Orten müsste man daher für die Intensität des Scintillirens auch andere Regeln finden. *A. B.*

CH. MONTIGNY. Sur les diverses apparences que présentent les images des étoiles scintillantes selon l'état du Ciel. Bull. de Belg. (3) **16**, 553—575.

In MONTIGNY's Scintillometer beschreiben die Bilder der Sterne Kreislinien, die sich aus den nach einander folgenden Scintillationsfarben zusammensetzen. Ist die Atmosphäre ganz ruhig und still und keine barometrische Störung im Anzuge, so sind die Kreislinien fein und regelmässig; sie werden immer breiter, gezackt, gefranst, verwaschen, unterbrochen, je unruhiger die Luft wird und je tiefer das sich nähernde Barometerminimum ist. MONTIGNY findet eine gewisse Verwandtschaft zwischen der Beschaffenheit der genannten Linien zu den von SECCHI beobachteten sechs Modificationen im Aussehen von Doppelsternen, je nach der Ruhe oder Unruhe der Bilder. Beide Arten von Erscheinungen würden sich verwenden lassen, um daraus das kommende Wetter vorher zu sagen; die Benutzung des Scintillometers bedingt jedoch nur geringe optische Mittel, auch sind die Abnormitäten der farbigen Kreislinien leichter zu erfassen, als die Unregelmässigkeiten im Aussehen der Doppelsterne. Vorzüglich aber, meint MONTIGNY, wäre das Scintillometer geeignet, die Vorgänge in den höheren Luftschichten uns erkennen zu lassen. Er giebt von diesem Instrumente eine ausführliche Beschreibung nebst Abbildung der einzelnen Theile. Letztere sind eine kreisförmige Glasscheibe, die vor und nahe beim Ocular des Fernrohres schräg auf einer Drehungsaxe sitzt (unter einem Winkel von 16° ca.). Durchmesser 50 mm, Dicke 6 mm. Die Neigung des Scheibchens hat die seitliche Verschiebung des Bildes des Sternes zur Folge. Dreht man dann

die Scheibe, so beschreibt das Sternbild einen Kreis um den mittleren Sternort. Die Zahl der Umdrehungen wird durch einen „Zähler“ angezeigt, der durch Zahnradübertragung mit der Scheibenaxe in Verbindung steht. Man hat dann noch zu ermitteln, wie viele Farbenänderungen auf der Peripherie des Kreises, den der Stern beschreibt, vor sich gehen. Zur Schätzung der Zahl giebt Montigny ein besonderes Hülfsmittel an. Multiplicirt man sie mit der Zahl der Umdrehungen in einer Secunde, so erhält man die Zahl der Farbenänderungen des Sternes, d. i. die „Intensität des Funkelns“.

A. B.

R. v. Kövesligethy. On Invisible Stars of Perceptible Actinic Power. Monthl. Not. 48, 114—116.

Abgesehen von den Sternen mit homogenem ultravioletten Lichte kann auch, wie der Verf. auf theoretischem Wege nachweist, ein continuirliches Spectrum so beschaffen sein, dass die Intensität geringer ist als die geringste dem Auge wahrnehmbare Lichtstärke, und grösser als die schwächste Intensität, welche auf die Platte noch einen Eindruck machen kann. *A. B.*

Charles A. Young. A Text Book of General Astronomy for Colleges and Scientific Schools. (VIII + 551 S.). Boston and London, Ginn & Co., 1888†. (Ref. vgl. Nat. 39, 386.)

In prägnanter Kürze behandelt dieses Lehrbuch die einzelnen Capitel der Astronomie, erklärt die Methoden und leitet die wichtigsten Formeln ab. Es beginnt mit der Lehre von der Kugel, erläutert dann Bau und Gebrauch der astronomischen Instrumente und setzt die Reductionsmethoden für die Beobachtungen auseinander. Hierauf werden die Hauptaufgaben der praktischen Astronomie und ihre Lösungen angeführt. Nunmehr geht das Werk über zur Beschreibung der Form, Grösse und Bewegung der Erde, legt dann die bisherigen Forschungsergebnisse über die Bewegung und Beschaffenheit des Mondes dar, woran sich ausführliche Angaben über die Sonne, ihre Entfernung, Grösse, Aussehen, chemische Zusammensetzung und wahrscheinliche Constitution, ihre Leucht- und Wärmewirkung anschliessen. Zugleich werden die Principien der Finsternisse und der Berechnung derselben dargestellt. Die folgenden Abschnitte handeln von der Gravitation, den Bahn-

bewegungen der Planeten und dem Dreikörperproblem, wobei auch der Planetensysteme der alten Philosophen gedacht wird. Nun gelangen wir zu der Schilderung der Planetenwelt; zugleich finden wir hier ein Capitel über die Bestimmung der Sonnenparallaxe. Der Beschreibung der Kometen und Meteore und deren gegenseitigen Beziehungen sind die folgenden Abschnitte gewidmet. Die drei letzten Capitel umfassen die Stellarastronomie, Zahl, Entfernung, Grösse und Bewegung der Sterne, das Licht der Sterne und dessen Veränderlichkeit, endlich die Gruppirung der Sterne in einfache Doppelsterne und reiche Sternhaufen. Den Schluss des Werkes bilden Tafeln und astronomische Daten, sowie ein ausführliches Register. *A. B.*

S. P. LANGLEY. The New Astronomy. Boston 1888. Nat. **38**, 291—292. (Ref. von A. CLERKE.)

Dieses Werk umfasst eine Serie populärer Aufsätze, die erst in der Zeitschrift „Century" erschienen waren, und die Beschaffenheit der Himmelskörper behandeln. Daher der Titel „Neue Astronomie" im Gegensatz zu der Erforschung der Bewegung der Weltkörper. Das Hauptinteresse beansprucht das Capitel über die Sonnenenergie. LANGLEY sagt, die gegenwärtige Intensität der Sonnenstrahlung, die ihren Ersatz in der Contraction des Sonnenballes finde, könne höchstens 18 Millionen Jahre andauern, von denen schon ein Theil der Vergangenheit angehört. Daran schliessen sich Betrachtungen über die Möglichkeit, die der Erde zu Theil werdende Sonnenenergie direct mechanisch auszunutzen. Im Capitel „Meteore" ist die Meinung ausgesprochen, diese Körper könnten wenigstens theilweise von Erdvulcanen älterer Zeiten herstammen. Miss CLERKE bemerkt, dass dieser Ansicht als unüberwindliche Schwierigkeit der Widerstand der Luft entgegen sei. Schon von den Meteoren mit ihrer viele Meilen betragenden Geschwindigkeit kommen nur wenige bis zur Erdoberfläche herab, und diese wenigen haben zuvor ihre kosmische Geschwindigkeit eingebüsst und fallen nur noch herunter unter dem Einfluss der Schwere. Bedenkt man noch, dass die Atmosphäre in älteren Perioden dichter gewesen sein muss als gegenwärtig, so müsse man für solche weggeschleuderte Massen Geschwindigkeiten annehmen, welche unsere Vulcane nicht im Stande wären zu ertheilen. *A. B.*

J. A. Westwood Oliver. Astronomy for Amateurs. London, Longmans, 1888, bespr. Nat. 37, 487.

Das Werk enthält Anweisungen, wie ein Freund der Himmelskunde nützliche Beobachtungen liefern könne. Die einzelnen Abschnitte sind von Fachleuten verfasst (Grubb über Instrumente, Maunder über die Sonne, Gore über Veränderliche, Denning über das Kometensuchen). Ausführlicher Abschnitt über den Mond nebst einer Uebersichtskarte. *A. B.*

Notes on some Points connected with the Progress of Astronomy during the Past Year. Monthl. Not. 48, 199—225.

Die behandelten Gegenstände sind:

1. Entdeckungen kleiner Planeten.
2. Die Kometen von 1887.
3. Der Venusdurchgang von 1882 ($\pi = 8{,}832'' \pm 0{,}024$).
4. Die totale Sonnenfinsterniss vom 19. August 1887.
5. Sir George Airy's numerische Mondtheorie.
6. Auwers' Bestimmung des Sonnendurchmessers (aus Meridianbeobachtungen).
7. Der neue Pariser Sternkatalog. (*AR.* 0^h bis $6{,}0^h$ mit 7245 Sternen).
8. Dunsink-Katalog mit 1012 südlichen Sternen (-2^0 bis 23^0).
9. Elkin's heliometrische Vermessung der Plejaden.
10. Der internationale Congress für Himmelsphotographie 1887.
11. Spectroskopie im Jahre 1887. (O. Gyalla-Katalog, Sonnenchemie, Meteoritenspectra. Grünwald's Theorie der combinirten Spectra, L. Bell's Bestimmung von Wellenlängen.)
12. Photographie der Sternspectra („Henry Draper's Gedächtniss").
13. Schiaparelli's Marsbeobachtungen von 1882.
14. Die astronomische Gesellschaft zu Liverpool.
15. Chandler's Almucantar.

Litteratur. Allgemeines.

The Cape Observatory. Nat. 37, 302.

Lick Observatory. Nat. 38, 231.

A. Abetti. Osservazioni fatte a Padova coll' equatoreale Dembowski. Astr. Nachr. 118, 233; 119, 41, 167.

Weinek. Beobachtungen auf der k. k. Sternwarte zu Prag. Astr. Nachr. 119, 214.

(I. Jupiter-Trabanten-Verfinsterungen, II. Sternbedeckungen, III. Mondfinsterniss vom 28. Januar 1888).

The Warner Observatory, Rochester, N. Y. Engineering 45, 99.

Wolsingham Observatory. Vgl. C. Sterne, Espin: Stars with Remarkable Spectra etc.). Nat. 37, 400.

Rousdon Observatory. Nat. 37, 353.

John R. Rees. The greatest Telescopes of the World, their Constructions, Powers and Limitations. Trans. New York Acad. 6, 93.

The Pulkowa Catalogue of 3542 stars for 1855,0. Nat. 37, 520.

Annales de l'observatoire de Bruxelles. Nouv. Ser. Tome VI; Catalogue d'étoiles. Bruxelles 1888.

Láska. Zur Theorie der planetarischen Störungen. Wien. Ber. 96, 952.

.... Elementare Herleitung des Newton'schen Anziehungsgesetzes aus den Kepler'schen Gesetzen. ZS. f. d. phys. u. chem. Unterr. 1, 129.

Israel Holtzwart. Supplement zu den „Elementen der theoretischen Astronomie". VIII und 96 S. Wiesbaden 1887. Bespr. Beibl. 12, 134.

K. Fuchs. Ueber die Rückwirkung der Fluthbewegung auf den Mond. Carl's Rep. 24, 328.

K. Fuchs. Ueber den Einfluss der Fluth auf die Bewegungen des Fluthträgers und des Flutherzeugers. Carl's Rep. 24, 348.

F. Tisserand. Sur un point de la théorie de la Lune. C. R. 106, 788.

G. B. Airy. The Numerical Lunar Theory. Monthl. Not. 48, 204; 49, 2.

Ch. Pautus. Tafeln zur Berechnung der Mondphasen. ZS. f. Math. u. Phys. 33, 33. (Hist.-Litt. Abth.)

Nyrén. Sur l'aberration des étoiles fixes. Bull. de Pét. 32, 402—412.

F. Folie. Notice sur la nutation diurne et la libration de l'écorce terrestre et sur les marées atmosphériques lunaires. Bruxelles 1887. Naturw. Rundsch. 3, 140 (Ref.).

Gravitation in Stellar Systems. Nat. 38, 398.

Litteratur. (Kosmogonie.)

C. Wolf. Les hypothèses cosmogoniques. Paris 1886. Bespr. Beibl. **12**, 410.

J. Norman Lockyer. Suggestions on the Classification of the various species of the Heavenly Bodies III, IV. Proc. Roy. Soc. **44**, 1—92; **45**, 157—262. Ref. Beibl. **12**, 582, vgl. Abschn. Meteore.

W. Häussler. Die Entstehung des Planetensystems mathematisch behandelt. Bespr. Beibl. **12**, 158 (vgl. Fortschr. 1887).

O. Bermann. Ueber den mittleren Abstand eines Planeten von der Sonne. ZS. f. Math. u. Phys. **33**, 361.

W. Thomson. On Laplace's Nebular Theory considered in Relation to Thermodynamics. Proc. Roy. Ed.-Soc. **14**, 121.

F. Kerz. Plaudereien über die Kant-Laplace'sche Nebularhypothese. Jena 1887. Bespr. Naturw. Rundsch. **3**, 120.

J. Janssen. Das Alter der Sterne. Naturw. Rundsch. **3**, 44 (nach Annuaire du Bur. des Longit. 1888).

James Croll. Stellar Evolution and its Relations to Geological Time. London, New York, Appleton. Ref. Phil. Mag. **28**, 66. Science **14**, 155.

Daubrée. Les regions invisibles du globe et des espaces célestes. Paris, Alcan, 1888. Peterm. Mitth. **36**, Litt. 99.

The International Astrophotographic Congress, 1887. Monthl. Not. **48**, 212. (Rep. R. A. S.)

Carte photographique du Ciel. La Nat. **16**, 122 (Ueber die Beschlüsse des Pariser Congresses).

E. v. Gothard. Studien auf dem Gebiete der Stellarphotographie. Ungar. Ber. **5**, 72, 76. Ref. Beibl. **12**, 583.

(Bemerkungen über mechanische und chemische Manipulationen bei Sternaufnahmen.)

Howard Grubb. Instruments for Stellar Photography. Rep. Brit. Assoc. (57. sess.) 1887.

J. Janssen. La photographie céleste. Rev. Scient. (3) **41**, 33.

Nicolaus v. Konkoly. Praktische Anleitung zur Himmelsphotographie nebst einer kurzgefassten Anleitung zur modernen photographischen Operation und der Spectralphotographie im Cabinet. Halle 1887. Naturf. **21**, 193 bespr.

Neues auf dem Gebiete der Sternphotographie. Naturf. **21**, 213.

C. Pritchard. On the nature of the photographic star-discs and the removal of a difficulty in measuring for parallax. Rep. Brit. Assoc. (57. sess.) 1887.

J. Scheiner. Ueber die auf dem astrophys. Obs. zu Potsdam unternommenen Vorarbeiten zur Herstellung der photographischen Himmelskarte. Naturw. Rundsch. 3, 661.

C. Piazzi Smyth. Recent Photographs of Stars. Proc. Roy. Edinb. Soc. 13, 191.

K. Exner. Ueber das Funkeln der Sterne. (Populäre Vorträge aus allen Fächern der Naturwissenschaft, herausg. v. Ver. zur Verbr. naturw. Kenntn. in Wien, 28, 295, 1888.)

G. D. E. Weyer. Ueber Sternschwanken. Astr. Nachr. 118, 143. Ref. Naturw. Rundsch. 3, 361.

(Das am 14. April 1888 beobachtete Schwanken des Antares konnte als subjective Täuschung erkannt werden.) *A. B.*

41 B. Planeten.

Mercur.

O. T. Sherman. A Study of the residual Discordances for Mercury. Astr. Journ. 8, 34—36.

Die Abweichungen der beobachteten Mercurpositionen von den berechneten werden in Tabellen gebracht; die eine enthält die Beobachtungen von Greenwich, Radcliffe und Paris, die andere, stark differirende, die von Washington. Sherman versucht eine Gesetzmässigkeit der Fehler zu finden, kommt aber zu keinem plausibeln Resultat. *A. B.*

Venus.

John Tebbutt. Observation of the Occultation of Venus by the Moon, 9. März 1888. Monthl. Not. 48, 340.

Der Glanz der Venus übertraf an Intensität weit den des Mondrandes; überraschend war die Erscheinung, dass die Venus zunächst etwa 20ˢ lang vor den Mondrand zu rücken schien und dass dann plötzlich dieser Theil der Venusscheibe verschwand. Beim Wiederhervorkommen schoss mit einem Male der Planetenrand am Mondrande als glänzender Streifen hervor. *A. B.*

Litteratur.

Obrecht. Passage de Vénus sur le Soleil; discussion des résultats obtenus par la Photographie en 1874. (Nur Titelangabe.) C. R. 106, 816.

J. Lamp. Venus und Uranus. Naturw. Rundsch. 3, 101. (Vgl. Fortschritte 1887.)

Ueber die Existenz des Venusmondes. Naturf. 21, 155. *A. B.*

Mond.

M. Wolf. Aufnahme und Beobachtung der Mondfinsterniss vom 28. Januar 1888 auf der Privatsternwarte zu Heidelberg. Astr. Nachr. **118**, 284—286.

Trotz ungünstiger Witterung gelangen 14 Mondaufnahmen, die ausgemessen zur Bestimmung des Durchmessers des Erdschattens verwendet werden sollen. Bemerkungen über die Färbung des verfinsterten Mondes. Austritte von Kratern aus dem Schatten.

A. B.

H. Bruns. Ueber die Mondfinsterniss vom 28. Januar 1888. Astr. Nachr. **118**, 207.

Angabe der Sterne, die während derselben vom Monde bedeckt werden können. Empfiehlt die heliometrische Messung der Lage der Hörnerspitzen zur Ermittelung des Durchmessers des Erdschattens, der stets grösser ist, als er geometrisch sein sollte.

A. B.

Beobachtungen der totalen Mondfinsterniss vom 28. Januar 1888. Astr. Nachr. **118**, 271, 279—284, 297—300, 310—316, 341—350, 359—364, 373—379.

Kiel: Sternbedeckungen, Schatteneintritte von Mondkratern. Strassburg, Turin, Neuchatel, Harvard Sternwarte, Collegio Romano, Madrid, Genf, Moskau, Kopenhagen, Düsseldorf, Bothkamp, Petersburg (Univ. Sternwarte), Bonn, Taschkent, Helsingfors, Clinton, Greenwich, Princeton, Brüssel und Lüttich (Cointe), Dublin, Utrecht: Beobachtungen von Sternbedeckungen zur Bestimmung des Monddurchmessers. Breslau: Kratereintritte in den Schatten. *A. B.*

W. Döllen. Uebersicht über die Sternbedeckungen während der Finsterniss. Astr. Nachr. **118**, 297, 361.

Bis 23. Febr. waren Nachrichten von 59 (unter 123) Sternwarten eingetroffen; davon hatten 35 mehr oder weniger günstiges Wetter und erhielten 276 Ein- und 288 Austritte von 83 Sternen. In 128 Fällen ist auf derselben Sternwarte Ein- und Austritt des nämlichen Sternes beobachtet worden. *A. B.*

W. Döllen. Fernere Nachrichten über Beobachtungen von Sternbedeckungen. Astr. Nachr. 119. 69—71.

Auf der Südhemisphäre wurden in Madras 6 Ein- und 4 Austritte, Capstadt 12 Ein- und 9 Austritte und in Natal 10 Ein- und 7 Austritte beobachtet. In Summa, mit noch weiteren Nachrichten aus Christiania, Oxford-Radcliffe, Mailand, Toulouse, Palermo, Montreal, Albany, Westpoint, Washington, 396 Eintritte, 387 Austritte (172 Paare) von 55 Orten. *A. B.*

J. Kleiber. Beobachtungen während der totalen Mondfinsterniss vom 28. Jan. 1888 in St. Petersburg. Astr. Nachr. 119, 71—74.

Vier Beobachtungen der Zeitdauer von dem Moment, in dem ein Object der Mondscheibe sicher in den Schatten der Erdatmosphäre eingetreten schien bis zu dem, wo es vom eigentlichen Erdschatten bedeckt war, gaben $132^s \pm 13^s$; die Höhe der schattenwerfenden Erdatmosphäre schätzt Kleiber hiernach zu 287 km. „In dem Schatten der Atmosphäre konnte man deutlich zwei übereinander gelagerte Schichten unterscheiden“, die scharf gegeneinander abgegrenzt waren. Die untere Schicht wäre etwa 81 km hoch. Im Centrum des Erdschattens war noch ein dunklerer Schattenkreis von etwa 18′ Durchmesser deutlich zu erkennen. Kleiber erinnert an ähnliche Wahrnehmungen bei früheren Mondfinsternissen. „Könnte man nicht hierin den von der Sonnencorona geworfenen Erdschatten vermuthen?“ *A. B.*

L. Weinek. Die totale Mondfinsterniss vom 28. Januar 1888. Astr. Nachr. 119, 213—214.

Bemerkungen über die Färbung des Mondes während der Totalität. Auffallend trat durch seine Helligkeit im verdunkelten Monde der Krater Aristarch hervor. *A. B.*

J. Klein. Die totale Mondfinsterniss vom 28. Jan. 1888. Klein's Wochensch. 31, 41—43.

Der Schattenrand war schärfer als am 3. August 1887; er stellte sich beim Eintritt als blaugrauer Nebelrand dar, wobei es schien, als ob er in einer Breite von circa 1′ dunkler sei, als der innere Theil des Schattens. Die Conturen waren nicht merklich

vom Kreisbogen verschieden. (Die Ein- und Austritte von Kratern, die KLEIN beobachtet hat, sind von ihm später, Seite 79 der Wochenschr. veröffentlicht.) *A. B.*

J. JANSSEN. Note sur l'éclipse totale de Lune du 28. janvier dernier. C. R. 106, 325—327.

Es sollte das Verhältniss der photographischen Lichtstärke des total verfinsterten Mondes zum Vollmond bestimmt werden; zu geringe Reinheit der Luft vereitelte die Beobachtungen. Ferner glaubt JANSSEN, und er will diese Ansicht noch bei späteren Finsternissen prüfen, dass die Lichtstrahlen vom total verfinsterten Mond verstärkte Sauerstoffbänder zeigen müssen, weil sie nämlich erst die Erdatmosphäre tangential an der Erdoberfläche durcheilt haben und dabei einen doppelt so langen Weg in der Luft zurücklegten als der eines Strahles, den uns die untergehende Sonne direct zusendet. *A. B.*

L. JAUBERT. Observation de l'éclipse totale de Lune à l'observatoire du Trocadéro. C. R. 106, 382.

Der Mondschatten erschien um $11^h\ 15^m$ wie ein dunkelrothes Oval, dessen längere Axe in der Richtung der Mondbewegung lag; die Polarregionen des Mondes erschienen heller, in gelblicher Färbung. *A. B.*

CH. TRÉPIED. Observations faites à l'observatoire d'Alger pendant l'éclipse totale de Lune du 28 janvier 1888. C. R. 106, 408—409.

Beobachtungen der Phasen der Verfinsterung, Sternbedeckungen. Charakteristisch für diese Finsterniss sei die kupferrothe Färbung gewesen. Prof. THOMAS fand das Spectrum am Rande des Schattens sehr geschwächt, vornehmlich im Violett. In der Schattenmitte blieb nur ein kurzes Band übrig, das ungefähr von *D* bis *F* reichte und bei *E* am intensivsten war. *A. B.*

G. RAYET. Observations d'immersions et d'étoiles, faites à l'observatoire de Bordeaux pendant l'éclipse totale de Lune du 28 janv. 1888. C. R. 106, 409—411.

Am 14zölligen Refractor konnten während der Totalität die Bedeckungen von Sternen 11. Grösse noch gesehen werden. Die

Zeiten sind wohl immer etwas verspätet, weil der Beobachter nicht genau den Ort des Verschwindens im Voraus kennt und durch letzteres daher immer etwas überrascht wird. *A. B.*

Perrotin. Observation de l'éclipse de la Lune du 28 janv. 1888, faite à l'observatoire de Nice. C. R. **106**, 411—412.

Beobachtung von Sternbedeckungen. Der Mond verschwand nicht vollständig für das Auge. *A. B.*

Otto Boeddicker. The total Eclipse of the Moon of 1888, January 28, as observed at Birr Castle Observatory, Parsonstown. Nat. **37**, 318†. Astr. Nachr. **118**, 309. Naturw. Rundsch. **3**, 182.

Der Himmel war während der Finsterniss sehr klar, so dass zahlreiche Beobachtungen über die Wärmestrahlung des Mondes gemacht werden konnten. Die Resultate lauten: 1) Die Abnahme der Wärmestrahlung beginnt schon beträchtliche Zeit vor dem Eintritt des Mondes in den Halbschatten. 2) Die Wärme beträgt 22^m vor Beginn der Totalität nur noch 4,7 Proc. ihres Betrages um 70^m vor der ersten Berührung mit dem Halbschatten. 3) Nach der Totalität nimmt die Wärmestrahlung weit langsamer zu, als vorher die Abnahme stattfand. Die letzten beiden Sätze hatten sich schon bei der Finsterniss vom 4. Oct. 1884 ergeben.

A. B.

Beobachtungen der totalen Mondfinsterniss vom 28. Jan. 1888. Monthl. Not. **48**, 268—280, 297—299, 339.

Mittheilungen über beobachtete Sternbedeckungen von den Sternwarten: Armagh, Dunsink, Glasgow, Liverpool (Bidston), Oxford (Radcliffe), Oxford (Universität), Stonyhurst, Harrow. Ferner aus Capstadt, Natal.

Zu Stonyhurst untersuchte P. Perry das Spectrum des verfinsterten Mondes mit einem Satze von zwei Prismen aus Aluminiumglas. Weder helle noch dunkle Linien erschienen, das Spectrum reichte von Roth bis zur *F*-Linie und war im Wesentlichen ein gelblichgrüner Streifen. Perry hält das Spectrum des verfinsterten Mondes für hell genug, um die Fraunhofer'schen Linien zu zeigen, wenn diese überhaupt dagewesen wären. Auch hält er

die Lichtverminderung im Vergleich zum Vollmond nicht für hinreichend, um das völlige Fehlen des blauen Theiles des Spectrums zu erklären. *A. B.*

T. W. Backhouse. The Total Eclipse of the Moon, 1888, Jan. 28. Monthl. Not. **48**, 300—301.

Das Gesammtlicht des Mondes in der Mitte der Finsterniss, wobei dieser ausserhalb des Focus eines verkehrt gehaltenen Opernglases betrachtet wurde, war etwa $^2/_3$ der Helligkeit des Saturn, $^1/_2$ der des Pollux. Zeichnung der Vertheilung der verschiedenen Dunkelheitsgrade. *A. B.*

W. F. Denning. The Total Eclipse of the Moon, 1888, Jan. 28. Monthl. Not. **48**, 301.

Bemerkungen über die Färbung der verfinsterten Mondscheibe. *A. B.*

E. C. Pickering. The total eclipse of the Moon of January 28, 1888. Annals of the Harv. Coll. Obs. **18**, Nr. 4, 73—83†. Nat. **38**, 553.

Während der Finsterniss wurden zunächst Sternbedeckungen nach Döllen's Vorschlag beobachtet, dann die Veränderung der aktinischen Lichtstärke des Mondes untersucht und drittens die Umgebung des Mondes photographirt, um einen etwaigen Trabanten desselben zu entdecken. W. H. Pickering fand, dass der total verfinsterte Mond 1400000 mal schwächer leuchtet als der Vollmond, dessen Licht selbst wieder nur der 600000. Theil des Sonnenlichtes ist (nach Zöllner). Die Nachsuchung nach einem Satelliten des Mondes war erfolglos; existirt ein solcher, so müsste er weniger als 200 m im Durchmesser haben (wenn er nicht zufällig mit dem Monde zugleich verfinstert war). Pickering berechnet hier zugleich, dass ein solcher Satellit des Mondes sich von diesem nur auf 9,8° entfernen könne (8000 Meilen). Ein Erdmond könnte von der Erde höchstens 226000 Meilen abstehen, wenn er sich nicht unter dem Einfluss der Sonne von ihr entfernen sollte. Bei den übrigen Planeten würden die Maximaldistanzen von Trabanten, von der Erde aus gesehen, folgende sein: Mercur 9,5′, Venus 101,7′, Mars 71,5′, Jupiter 325,4′, Saturn 197,2′, Uranus 100,8′, Neptun 103,7′. *A. B.*

F. Folie. L'éclipse totale de la lune du 28 janvier 1888. Bull. de Belg. (3) 15, 347—350.

Beobachtungen von Sternbedeckungen. Photographische Aufnahmen. Bemerkungen über Helligkeit und Färbung der verfinsterten Scheibe. Die Farbe war im 25 cm - Refractor roth (de Ball), im 10 cm - Refractor grau (Folie) gesehen worden. Herr Terby in Löwen betont namentlich die Erscheinung eines ganz dunklen Centrums im Kernschatten. *A. B.*

L'éclipse totale de la lune du 28 janvier 1888. La Nat. 46, 179.

Uebersicht über die auf französischen Sternwarten und von einzelnen Privaten gemachten Beobachtungen. In Nancy haben Dumont und Berggeret interessante Aufnahmen des Mondes während des ganzen Verlaufes der Finsterniss, und zwar auf derselben Platte gemacht. *A. B.*

Jul. Scheffler. Neue Rille auf dem Monde bei Godin. Astr. Nachr. 119, 351—352 †. Naturw. Rundsch. 3, 476.

Die neue Rille wurde am 17. Mai 1888, um $8^h\ 40^m$ mittlerer Zeit in Dresden (Lichtgrenze $5^0\ 47'$ westl. Länge) mittelst eines Sechszöllers erkannt. Sie beginnt bei Godin, durchbricht den Westwall dieses Ringgebirges und erstreckt sich in nordwestlicher Richtung bis zu einem von Agrippa südwestlich auslaufenden Hügelzuge. Sie war so deutlich zu sehen wie die Ariadaeusrille. *A. B.*

F. Terby. La rainure près de Godin. Astr. Nachr. 120, 136 †. Naturw. Rundsch. 3, 655.

Terby sah die von Scheffler bemerkte Rille am 29. Oct. 1888 um 11^h; er erwähnt, dass dieselbe bereits am 16. März 1872 von Trouvelot beobachtet worden ist (Harv. Obs. Annal. 8, II., 4. Tafel). *A. B.*

Litteratur.

The total Eclipse of the Moon, January 28. Nat. 37, 286.

A. A. Rambaut. On the Lunar Eclipse of January 28. 1888. Proc. Dubl. Soc. 6, 43.

Geo. C. Comstock. Occultations during the total Eclipse of 1888, July 22, observed at the Washburn Observatory. Astr. Nachr. 119, 331.

A. Freeman. Note on the occultation of χ^1 Orionis, 1888, Oct. 24. Monthl. Not. 49, 39.

E. Lamp. Bedeckung von α Tauri durch den Mond, 1886, Jan. 16. Astr. Nachr. 119, 74.

E. J. Stone. Observations of the Moon, made at the Radcliffe Observatory Oxford, during the Year 1887 and a Comparison of the Results with the Tabular Places from Hansen's Lunar Tables. Monthl. Not. 48, 86.

S. J. Perry. Observations of occultations of stars by the Moon taken at Stonyhurst. Ibid. 49, 39.

Royal Observatory Greenwich. Observations of occultations of stars by the Moon and of Phenomena of Jupiter's Satellites, made in the year 1887. Ibid. 48, 123.

J. Ericsson. Die Mondoberfläche und ihre Temperatur. Nat. 34, 248, Ref. Beibl. 12, 250.

J. Franz. Eine neue Berechnung von Hartwig's Beobachtungen der physischen Libration des Mondes. Schr. d. Königsb. Ges. 28; Sitz.-Ber. 26. (Vgl. Fortschr. 1886, 3, 65.)

A. A. Rambaut. On the Shape of the Earth's Shadow projected on the Moon's Disc during the Partial Phases of an Eclipse. Proc. Dubl. Soc. 6, 51.

Ch. Dufour. Observations faites pendant l'éclipse de lune du 3 août 1887. Bull. Soc. Vaud. (3) 24, 29.

Alfred Brothers. Note on an Apparatus for Photographing the Moon. Proc. Manch. Soc. 25, 205.

A. Marth. Ephemeris for Physical Observations of the Moon. Monthl. Not. 48, 225; 49, 41. *A. B.*

Mars.

J. V. Schiaparelli. Ueber die beobachteten Erscheinungen auf der Oberfläche des Planeten Mars. Himmel und Erde 1, 1—17, 85—102, 147—159.

Der Verf. kennzeichnet zuerst die Bestrebungen und Leistungen der früheren Astronomen, die mit den verschiedensten Teleskopen die Oberflächen des Mars studirt haben, wie Huygens, Hooke, Cassini, Maraldi, Bianchini, deren Zeichnungen für die Rotationsbestimmung des Mars immer noch sehr werthvoll sind. W. Herschel und Schröter bilden den Uebergang zu Mädler, der zuerst durch

Messung die Lage einiger ausgezeichneter Marsgegenden bestimmte. Weitere bedeutende Arbeiten verdanken wir SECCHI, DAWES, KAISER und LOCKYER, GREEN, TERBY, HOLDEN, PROCTOR u. s. w. Seit langem war als feststehend erkannt die Unveränderlichkeit gewisser heller und dunkler Flecke, wenigstens in ihren allgemeinen Umrissen. In Einzelheiten spielen sich jedoch, im Gegensatz zu der Starrheit der Mondformationen, mannigfache Veränderungen ab, die theilweise offenbar auf meteorologischen Vorgängen innerhalb der Marsatmosphäre beruhen. Sie entwickeln sich zum Theil langsam, andere Veränderungen sind plötzlich da, wie die merkwürdigen Verdoppelungserscheinungen. Zu ihrem Studium, zu dem SCHIAPARELLI selbst das Meiste beigetragen hat, bedarf es der gleichzeitigen Arbeit verschiedener, über die ganze Erde vertheilter Beobachter und einer Fortsetzung der Beobachtungen durch eine lange Reihe von Oppositionen, damit etwaige Perioden in den Veränderungen erkannt werden können.

Im Einzelnen beschreibt SCHIAPARELLI zunächst die Färbungen, die für die sogenannten „Länder“ gelb bis röthlichbraun, für die „Meere“ blau oder schwärzlich zu nennen sind. Dafür, dass dieselbe Gegend variable Färbung zeigen kann, und daher bald Land, bald See wäre, kann der Continent Lybia als Beispiel gelten, an dem sich mehrfach Grenzverschiebungen, ja selbst völliges Verschwinden unter dunklen Massen haben constatiren lassen. Andere Stellen werden regelmässig an dem Rande des Planeten heller, als sie in der Mitte der Scheibe erscheinen, einzelne Punkte sind dann sogar schneeweiss (Insel Argyre). — SCHIAPARELLI's merkwürdigste Entdeckung war die der Marscanäle, deren vollkommener Typus sich in dunklen, manchmal völlig schwarzen Linien von scharfer Begrenzung darstellt, welche wie mit der Feder auf die gelbe Oberfläche des Planeten gezogen zu sein scheinen. Ihr Lauf ist regelmässig, zuweilen sieht man schwache Krümmungen und Auszackungen. In gewissen Fällen treten Verbreiterungen auf, so dass manche Canäle wie leicht verwaschene Schatten aussehen. Auch giebt es Zeiten (vielleicht um die Epoche des südlichen Solstitiums?), wo die Canäle kaum oder gar nicht zu sehen sind. Die Erkenntniss ihrer Natur wird durch die bisweilen (periodisch?) vorkommenden Verdoppelungen äusserst erschwert. Für diese räthselhaften Vorgänge, die sich bei jedem Canale in ihm eigenthümlicher Weise abspielen, werden uns vom Verfasser eine Reihe von Beispielen vorgeführt, die durch Zeichnungen erläutert sind. Im letzten Capitel behandelt SCHIAPARELLI dann die Polarflecke; für den

südlichen fand er, dass die geringste Ausdehnung vier und noch mehr Monate auf das Sommersolstitium der Südhemisphäre folgte. Die grösste gemessene Ausdehnung betrug 30°, d. h. 1800 km Durchmesser. Bei der Nordcalotte war der längste Durchmesser (1882) sogar gleich 42° (oder 2500 km) beobachtet worden. Interessant sind die manchmal vorkommenden Ausläufer aus den Polarzonen, sowie auch die mehrfach in ziemlicher Nähe beim Aequator, jedoch stets nur vorübergehend sichtbar gewesenen weissen Punkte, die man in Analogie mit irdischen Vorgängen als abnorme Schneefälle betrachten könnte. *A. B.*

PERROTIN. Observations des canaux de Mars. C. R. 106, 1393—1394 †. Naturw. Rundsch. 3, 365—366. Nat. 38, 185. Naturf. 21, 285. Klein's Wochenschr. 31, 174. La Nature 16 [2], 79.

Die Marscanäle waren 1888 wieder, wenigstens zum Theil, an denselben Stellen wie 1886 sichtbar; auch ihr Anblick ist im Allgemeinen wieder der gleiche wie vor zwei Jahren. Indessen sind auch grosse Veränderungen zu verzeichnen. Die bedeutendste ist das Verschwinden des Continents Lybia, der 1886 deutlich sichtbar in weiss-röthlicher Färbung nun die dunkle Farbe der Marsmeere zeigt. (Auch der Mörissee ist verschwunden.) Die Fläche von Lybia, die jetzt überschwemmt zu sein scheint, ist 60000 Quadratkilometer, also grösser als Frankreich. Die südlicher gelegenen dunklen Flächen zeigen jetzt eine Mittelfarbe, gleich der eines etwas dunstigen Winterhimmels. Die zweite Veränderung betrifft das Verschwinden eines Canals, der zwar auch bei SCHIAPARELLI fehlt, aber 1886 viel deutlicher war als manche in Mailand gesehenen Canäle. Endlich war der Südpolarfleck von einem dunklen Canal durchzogen, der zwei Polarmeere zu verbinden schien. *A. B.*

F. TERBY. Étude de la planète Mars. C. R. 106, 1470 †. Nat. 38, 119.

Der Canal in der Polarcalotte liegt südlich vom eigentlichen Polarschnee und nördlich von einem kleinen Festlande, das offenbar vorher auch von Schnee bedeckt war. TERBY macht auf eine Anzahl kleiner, runder, heller Flecke in der Verlängerung des „Erebus" aufmerksam, die, wenn sie durch die Marsrotation an den Planetenrand gelangen, immer heller erscheinen und ähnlich den Rand überragen in Folge von Irradiation, wie der Polarfleck. *A. B.*

PERROTIN. Sur la planète Mars. C. R. 106, 1718—1719†. Nat. 38, 258. (Vgl. auch Nature 38, 601.)

Die Region Lybia beginnt wieder sichtbar zu werden (Juni 1888); ihre Färbung liegt nun zwischen der von 1886 und der vom Mai 1888. — Vom südlichen Aequatormeer gehen Canäle aus, die sich bis zur Calotte am Nordpol verfolgen lassen; PERROTIN glaubt sie sogar in ihrem Verlauf durch die nördlichen Meere erkennen zu können. *A. B.*

FIZEAU. Sur les canaux de la planète Mars. C. R. 106, 1059—1062†. Naturw. Rundsch. 3, 429—431. Nat. 38, 239.

Der Verf. hält den Mars für völlig vergletschert; die Canäle sollen lange Gletscherspalten sein. Die grössere Entfernung des Mars von der Sonne würde die Ursache der grösseren Kälte im Vergleich zur Erde sein. *A. B.*

J. JANSSEN. Remarques sur la communication précédente. C. R. 106, 1762—1764.

JANSSEN empfiehlt die Anwendung der Photographie, die freilich noch weiter ausgebildet werden müsste, und der Spectroskopie zur gründlichen Erforschung der Zustände auf dem Planeten Mars. *A. B.*

C. FLAMMARION. Les neiges, les glaces et les eaux de la planète Mars. C. R. 107, 19—22†. Naturw. Rundsch. 3, 429—431.

Die Beobachtungen beweisen, dass auf dem Mars die Schnee- und Eismassen der Polarflecke durch die Sommertemperatur in analoger Weise wie auf der Erde zum Abschmelzen gebracht werden, nur findet letzteres in noch ausgeprägterem Maasse statt, als bei uns. So ging 1879 der Südpolfleck von 900 km auf circa 120 km Durchmesser zurück. Dieser Kältepol liegt etwa 6° vom eigentlichen Südpole entfernt. Der Schneefleck am Nordpole behält dagegen mindestens den doppelten Durchmesser, erleidet aber im Allgemeinen dieselben Veränderungen im Laufe der Jahreszeiten. Das Vorhandensein von Wasserdampf in der Marsatmosphäre könnte zur Conservirung einer erhöhten Temperatur auf diesem Planeten ausreichen, so dass der Einfluss seiner grösseren Entfernung von der Sonne wieder ausgeglichen würde. Eine all-

gemeine Vergletscherung anzunehmen, ist dann nicht nöthig, auch spricht hiergegen das ganze Aussehen der Marscontinente in ihrem Contrast zu den Polarflecken. *A. B.*

PERROTIN. Sur la planète Mars. C. R. 107, 161—164, 496—500†. Naturw. Rundsch. 3, 593.

Acht Zeichnungen der Marsoberfläche, als Erläuterung zu den oben erwähnten Mittheilungen. (Daten: 8. Mai, 4. und 12. Juni 1888 und 21. und 22. Mai 1886 zur Vergleichung; ferner 12. Mai 1888 und einige andere Tage, 17., 18. und 25. Mai.) *A. B.*

W. F. WISLICENUS. Ueber die Anwendung von Mikrometermessungen bei physischen Beobachtungen des Mars. Astr. Nachr. 120, 241—249.

Der Verf. stellte zuerst den Positionskreis auf den Positionswinkel des Polarfleckes ein, den er vorher bestimmt hatte, und maass mikrometrisch die Randabstände der sichtbaren Marsflecken in Ost-Westrichtung; dann drehte er um 90° und maass die Abstände derselben Flecken vom oberen und unteren Planetenrande. Dadurch ergaben sich für eine Reihe von Oberflächenpunkten zuverlässige Ortsbestimmungen. Ferner fand er für den 8. Mai 1888, $3{,}8^h$ Strassburger mittlerer Zeit den Positionswinkel der Marsaxe 31,50°, Poldistanz des nördlichen Schneefleckes 3,52° (= 210 km), areocentrische Länge des Schneefleckes 101,1°. *A. B.*

A. HALL. The appearance of Mars, June 1888. Astr. Journ. 8, 79.

HALL konnte zwar die gewöhnlichen rothen und dunklen Flecken, aber nicht die regelmässigen Canäle SCHIAPARELLI's erkennen. Bemerkungen über den Polarfleck. *A. B.*

E. S. HOLDEN. Physical Observations of Mars during the Opposition of 1888, at the Lick Observatory. Astr. Journ. 8, 97—98.

Der grosse Refractor konnte erst drei Monate nach der Opposition, von Mitte Juli an, zu den regelmässigen Beobachtungen benutzt werden. Von den Canälen sind verschiedene noch ge-

sehen worden. Der Continent Lybia war in der Form, wie ihn SCHIAPARELLI früher gezeichnet hat, bei verschiedenen Gelegenheiten wiedergesehen worden. *A. B.*

E. S. HOLDEN. Occultation of a star 11. Mag. by Mars. Astr. Journ. 8, 102.

Eintritt des Sternes um 9^h $1,0^m$ Pacific Normal-Zeit; nach dem Austritt war der Stern erst wieder 5″ vom Rande des Mars entfernt sichtbar. Dass die Bedeckung eines solchen schwachen Sternes durch den hellen Planeten beobachtet werden konnte, ist ein Beweis für die Leistungsfähigkeit des grossen Lickteleskopes. *A. B.*

E. W. MAUNDER. The Canals on Mars. The Observ. 11, 345.

Aeussert verschiedene Zweifel bezüglich der von SCHIAPARELLI, PERROTIN u. A. auf der Marsoberfläche gemachten Beobachtungen. *A. B.*

RICHARD A. PROCTOR. Note on Mars. Monthl. Not. 48, 307—308.

Der Verfasser glaubt die Marscanäle SCHIAPARELLI's für Diffractionserscheinungen halten zu dürfen. *A. B.*

JAMES E. KEELER. Micrometer Observations of the Satellites of Mars. Astr. Journ. 8, 73—78.

Gleich nachdem der grosse Lickrefractor aufgestellt war, begann KEELER die Stellungen der Marsmonde zu messen, die im April 1888 leicht sichtbare Objecte waren und dies bis Juni blieben. Deimos ist, wenn er auf der folgenden Seite des Mars steht, eine halbe Grössenclasse heller, als auf der vorangehenden; dasselbe hatte schon PICKERING erkannt. Auch im 12-Zöller waren die zwei Marsmonde am 9. April leicht zu sehen. *A. B.*

A. HALL. Observations on Mars. Astr. Journ. 8, 98.

Messungen der Satellitenpositionen im April und Mai 1888. Phobos war nur einmal wirklich zu beobachten, an drei Tagen wurde er noch gesehen, aber äusserst schwach. *A. B.*

L. Niesten. Sur l'aspect physique de la planète Mars pendant l'opposition de 1888. Bull. de Belg. (3) 16, 76—81 †. (Bericht darüber von Liagre ibid. 10—12.) Naturw. Rundsch. 3, 539.

Der im März von Perrotin als „überschwemmt“ beobachtete Continent Lybia wurde von Niesten am 5. Mai wieder gesehen (38 cm-Refractor); er zeigte gelbliche Färbung. Niesten giebt noch Beschreibungen anderer Marsregionen. Er macht darauf aufmerksam, dass zuweilen die schräge Position einzelne Flecken in ihrem Aussehen stark verändert, ohne dass reelle Veränderungen vor sich gegangen sind. Aufgefallen ist dem Verf. auch das Vorkommen einzelner ganz weisser ovaler Flecken, auch auf der Marshemisphäre, welche Sommer hatte, so dass man sie kaum für Schnee halten könne. Vielleicht handle es sich nur um einen gewissen Zustand des sonnenbestrahlten Marsbodens. *A. B.*

Schiaparelli's Observations of Mars in 1882. Monthl. Not. 48, 223 (Rep. R. Astr. Soc.) †.

Nach langer Verzögerung sind jetzt Schiaparelli's Marsbeobachtungen aus der Opposition 1882 in den „Atti della Reale Accademia dei Lincei“ publicirt werden. Sie hatten damals schon bei ihrer vorläufigen Bekanntmachung grosses Aufsehen erregt durch die Constatirung der Verdoppelung der Canäle, über welche Erscheinung jetzt ausführlich berichtet wird. Vorangeschickt werden Messungen der Lage des nördlichen Polarfleckes und Ableitung der Position des Nordpoles, die mit den Bestimmungen von 1877 und 1879 gut harmonirt. *A. B.*

Perrotin. Beobachtungen der Canäle des Planeten Mars. (Annales de l'Obs. de Nice 2, 56 flg.) Naturw. Rundsch. 3, 9—10 † (Ref.).

Geschichte der Auffindung der Schiaparelli'schen Marscanäle am 38 cm-Refractor der Sternwarte zu Nizza durch Perrotin und Thollon. Beschreibung derselben. Beobachtete Veränderungen an den Marsflecken. *A. B.*

Litteratur.

Les canaux de Mars. La Nat. 16, 346.

The Markings on Mars. Nat. 38, 601.

The Parallax of Mars. Nat. 37, 302.

W. H. PICKERING. The Physical Aspect of the Planet Mars. Science 12, 82.

A. MARTH. Ephemeris of the Satellites of Mars. Monthl. Not. 48, 136.

A. B.

Kleine Planeten.

A. BERBERICH. Ein Versuch, die Gesammtmasse und Anzahl der Planetoiden zwischen Mars und Jupiter zu ermitteln. Astr. Nachr. 118, 289—296.

Die Helligkeit der kleinen Planeten nahm im Laufe der Entdeckungen immer mehr ab, dasselbe ist, wie hier gezeigt wird, mit den mittleren Bewegungen der Fall, d. h. die später entdeckten Planeten sind im Mittel weiter von der Sonne entfernt, als die erst entdeckten. Folgende Tabelle giebt für je 30 Planeten die Grössen und mittleren Bewegungen:

	Grösse	μ		Grösse	μ
1. bis 30.	= 9,22	= 875″	151. bis 180.	= 11,97	= 749″
31. „ 60.	10,86	808″	181. „ 210.	11,67	776″
61. „ 90.	11,20	793″	211. „ 240.	12,34	767″
91. „ 120.	11,30	771″	241. „ 260.	12,74	765″
121. „ 150.	11,32	804″			

Auch für jede bestimmte Distanz von der Sonne nehmen die Grössen der nacheinander entdeckten Planeten ab, und zwar meist sehr rasch, so dass man schliessen muss, dass der Masse nach die kleinen Planeten sich nur noch um wenige Procent vermehren können. Beispiel: Die Planeten mit μ zwischen 950 und 1000″ haben die Grössen (Mittel von je 4): 8,5, 10,0, 10,8, 11,1, 10,8, 11,7 und 12,6, die Abnahme beträgt somit vier Grössenclassen, oder bei gleicher Albedo-Verminderung des Durchmessers auf $^1/_6$, bei gleicher Dichte Abnahme der Masse auf $^1/_{250}$. *A. B.*

DANIEL KIRKWOOD. The Asteroids or Minor Planets between Mars and Jupiter. Philadelphia, Lippincott, 1888, 60 S., bespr. Sid. Mess. 7, 95.

Geschichte der Entdeckung der Planetoiden, ihre Bahnelemente. Die Breite der Zone ihres Vorkommens, grösste und kleinste Periheldistanz, räumliche Vertheilung, Commensurabilität ihrer Umlaufszeiten, Lücken in den Distanzen, Exentricitäten, Neigungen, Vertheilung der Perihelien und Knoten, Ursprung, Helligkeit, Veränderlichkeit der Asteroiden, Beziehung zu den Kometen mit kurzer Umlaufszeit (s. bei „Kometen“). *A. B.*

W. H. S. Monck. On Companion Asteroids. Sid. Mess. 7, 334—337.

Gruppen von Planeten, deren Bahnen nahe dieselben sind, zusammengestellt mit Rücksicht auf die Frage eines gemeinschaftlichen Ursprunges. *A. B.*

H. M. Parkhurst. Photometric observations of asteroids. (Annals Harv. Coll. Obs. Vol. XVIII, Part III, 44 S.) Vierteljahrsschr. Astr. Ges. **23**, 297—308†. Nat. **38**, 554.

Der Verf. hat zwischen Objectiv und Ocular eines neunzölligen Refractors, etwa 16 Zoll von der Focalebene entfernt, eine dünne Glasplatte befestigt, deren beide geschliffene Seiten einen kleinen Winkel mit einander bilden und deren Kante durch die Mitte des Gesichtsfeldes geht. Läuft nun ein Stern durch das Gesichtsfeld und gelangt ein Theil der Strahlen an die Glasplatte, so wird dieser Theil abgelenkt, ein zweites schwaches Bild des Sternes wird sichtbar, während das ursprüngliche Bild an Helligkeit abnimmt. Dieses wird zuletzt ganz verschwinden, wenn die an der Glasplatte vorbeigehenden Strahlen von einem nicht mehr ausreichend grossen Theil des Objectivs herkommen. Sterne von verschiedenen Helligkeiten werden zu verschiedenen Zeiten verschwinden und eine Blende von gewisser Form, die Parkhurst vor das Objectiv brachte, soll die Zeitdifferenzen sogleich den Sterndifferenzen proportional machen.

Die Beobachtungen beziehen sich auf 18 kleine Planeten, die an 113 Tagen mit drei bis neun Sternen verglichen worden sind. Die Sternhelligkeiten wurden auf anderem Wege photometrisch bestimmt. Es zeigte sich, dass die Helligkeiten der Planeten, abgesehen von ihrer Abhängigkeit von den heliocentrischen und geocentrischen Distanzen, mit wachsendem Phasenwinkel (Winkel am Planeten in dem Dreieck Sonne-Planet-Erde) regelmässig abnahmen. Für folgende neun Planeten ergiebt mit hinreichender

Zuverlässigkeit G_0 = mittlere Grösse bei der Einheit des Abstandes von Erde und Sonne und die Phasencorrection (Coëfficient für 1° der Phase) = P:

	G_0	P		G_0	P
1. Ceres	$G_0 = 3{,}76^m$	$P = 0{,}043^m$	18. Melpomene	$G_0 = 6{,}59^m$	$P = 0{,}033^m$
2. Pallas	4,50	0,033	25. Phocaea	8,14	0,025
3. Juno	5,77	0,030	30. Urania	7,88	0,025
4. Vesta	3,46	0,020	40. Harmonia	7,89	0,012
7. Iris	6,39	0,013			

Im Mittel ist die Phasencorrection 0,028. Der wahrscheinliche Fehler einer Asteroidenbeobachtung ist ± 0,15. Grösse, zuweilen sind aber die Abweichungen vom Mittelwerthe sehr bedeutend. Es ist aber zweifelhaft, ob diese grossen Differenzen reelle Bedeutung haben und ob man daraus etwa auf Rotationen der kleinen Planeten bei sehr ungleichen Reflexionsfähigkeiten verschiedener Oberflächentheile wird schliessen dürfen. *A. B.*

Neue Planeten des Jahres 1888. Vgl. Vierteljahrsschr. Astr. Ges. **24**, 4.

Planet	Entdeckung	Entdecker
272 Antonia	4. Februar	A. CHARLOIS.
273 Atropos	8. März	J. PALISA.
274 Philagoria	3. April	„
275 Sapientia	15. „	„
276 Adelheid	17. „	„
277 Elvira	3. Mai	A. CHARLOIS.
278 Paulina	16. „	J. PALISA.
279 Thule	25. October	„
280 Philia	29. „	„
281 Lucretia	31. „	„

A. B.

Litteratur.

R. LUTHER. Berechnung des Planeten (6) Hebe. Astr. Nachr. **119**, 7.

V. WELLMANN. Die intermediäre Bahn des Planeten (17) Thetis nach GYLDÉNS Theorie. Arch. d. Math. (2) **6**, 353.

J. HOLETSCHEK. Ueber die Bahn des Planeten (111) Ate, III. Theil. Wien. Ber. **96**, 1058.

J. HOLETSCHEK. Bahnbestimmung des Planeten (118) Peitho. Wien. Ber. **97**, 1128, 1442.

ANTON. Specielle Störungen und Ephemeriden für die Planeten (114) Cassandra und (154) Bertha. Wien. Ber. **96**, 1089.

DE BALL. Sur les nouveaux éléments de l'orbite d'Eucharis (181). Rapport de J. C. HOUZEAU. Bull. de Brux. (3) **15**, 695. (4. Bahnverbesserung mit Berücksichtigung der neueren Beobachtungen bis 1887 einschl., sowie der Planetenstörungen, auch des Mars.)

ANDERS DONNER. Die Bahn des Planeten (183) Istria. Astr. Nachr. **119**, 2838.

W. LUTHER. Bahnbestimmung des Planeten (183) Istria. Astr. Nachr. **118**, 366.

B. SCHWARZ. Bahnbestimmung des Planeten (254) Augusta. Wien. Ber. **96**, 321. *A. B.*

Jupiter.

E. SIEFERT. Sur les phases de Jupiter. C. R. **106**, 251—253.

Der Verf. glaubt, eine von ihm und anderen Astronomen zu Grignon beobachtete Abschattirung des einen Jupiterrandes als Phase ansehen zu dürfen; der numerische Werth müsste jedoch in Wirklichkeit etwa zehnmal kleiner sein. *A. B.*

E. S. HOLDEN. Note on the occultation of 47 Librae by Jupiter 1888, June 9. Astr. Journ. **8**, 64.

HOLDEN beobachtete am 9. Juni die Bedeckung des Sternes 47 Librae, der 6. Grösse ist, durch den Planeten Jupiter, mit Hülfe des 36 zölligen Refractors der LICK-Sternwarte. Um 14^h 11^m 15^s schien der Stern den Planeten zu berühren, 90^s später war der Stern halb eingetreten am Rande, aber sowohl innerhalb als ausserhalb des Randes leicht an seinem hohen Glanze und seiner eigenthümlichen Farbe zu erkennen. Um 14^h 13^m $50{,}2^s$ war der Stern ganz innerhalb des Randes, aber er war noch immer sichtbar, um $14^h 14^m 2^s \pm 2^s$ war der Stern nicht mehr zu erkennen (Pacificzeit). BARNARD beobachtete dasselbe Phänomen am 12-Zöller, dessen Oeffnung auf 8,1 Zoll abgeblendet war. Auch hier war der Stern noch zum Theil innerhalb des Jupiterrandes sichtbar. Das letzte Verschwinden registrirte BARNARD um 14^h 7^m $15{,}9^s$ Ortszeit $= 14^h$ 13^m $50{,}0^s$ (Pacificzeit), das wäre 12^s früher, als HOLDEN den Stern aus dem Gesichte verlor. *A. B.*

JOHN TEBBUTT. Observation of the Occultation of Lal 28923 (47 Librae) by Jupiter, 1888 June 10. Astr. Nachr. **119**, 378.

Beim Verschwinden waren die Bilder im Fernrohr ruhig. Der Stern schien den Jupiterrand um 8^h 16^m $23{,}6^s$ Ortszeit zu berühren,

rückte allmählich weiter und schien zuletzt in der Planetenscheibe zu zerschmelzen. Um 8^h 19^m $26,1^s$ war er verschwunden, er blitzte noch für einen Augenblick auf um 8^h 19^m $37,1^s$. Das erste Wiedererscheinen wurde zufällig übersehen; um 10^h 47^m $58,7^s$ stand der Stern als völlig runde Scheibe genau am Planetenrande, schien noch bis 49^m $52,8^s$ im Contact zu bleiben, war um 51^m $2,6^s$ ein wenig, um 54^m $17,1^s$ um den Durchmesser des Sternscheibchens vom Jupiterrande getrennt. Vor und nach der Bedeckung schloss TEBBUTT den Stern am Fadenmikrometer an Jupiter an; es ergiebt sich daraus, dass um die Mitte der Bedeckung der Planetenmittelpunkt nahe 7″ südlicher vom Sterne sich befand (Instrument: achtzölliger Refractor). Für Windsor durchlief der Stern eine längere Sehne der Planetenscheibe als für die LICK-Sternwarte, in Folge parallaktischer Verschiebung in Declination; die Parallaxe in Rectascension war aber so stark, dass dafür doch der Eintritt auf der LICK-Sternwarte $2,2^m$ früher gesehen werden konnte als in Windsor. *A. B.*

W. F. DENNING. The Red Spot on Jupiter. Nat. 38, 342.

Aus seinen Beobachtungen des rothen Fleckes vom 28. Dec. 1887 bis 5. Aug. 1888, die 533 Jupiterumdrehungen umfassen, leitet DENNING für die Dauer einer Umdrehung den Werth 9^h 55^m $40,34^s$ ab. In der Periode 1886 bis 1887 war dieselbe $= 40,5^s$ und für die ganze Zeit vom 23. Nov. 1886 bis 5. Aug. 1888 (1500 Revolutionen) $= 39,7^s$. Die Umdrehung scheint sich, nachdem sie 1885 bis 1886 den Betrag 9^h 55^m $41,1^s$ gezeigt hatte, wieder zu verkürzen; möglicherweise geht sie wieder auf den Werth von 1877: 34^s herab und wäre dann als periodisch veränderlich anzusehen. *A. B.*

F. TERBY. Études sur l'aspect physique de Jupiter (deuxième partie). (Bericht darüber von HOUZEAU.) Bull. de Belg. (3) 15, 10†. Nat. 39, 158.

Fortsetzung der in Band 47 der Mémoires couronnés publicirten Jupiterzeichnungen, deren er 101 neue liefert. Besonders interessant ist eine Beobachtung vom 9. März 1884, wo der Schatten des ersten Trabanten auf einen sogenannten weissen Fleck fiel, ohne von seiner Dunkelheit zu verlieren. Der Fleck hat also kein Eigenlicht besessen. *A. B.*

Saturn.

THOMAS GWYN ELGER. Physical Observations of Saturn in 1888. Monthl. Not. 48, 362—370.

Die Beobachtungen sind in den vier ersten Monaten von 1888 angestellt, einige bei sehr guter Luft; Instrument $8^1/_2$ zölliger Reflector mit Glas-Silber-Spiegel.

Am äusseren Ringe *A* war die Farbe grau mit mannichfachen Schattirungen; namentlich war der äussere Theil sehr dunkel im Vergleich zum inneren. Von der ENCKE'schen Theilung war nur an zwei Tagen eine Spur zu sehen. Oefter war auf dem Ringe eine helle Linie sichtbar, deren Ausdehnung und Ort variirte. Die Grenze dieses Ringes gegen die CASSINI'sche Theilung war nie ganz scharf, im Gegensatz zur Grenze des inneren Ringes *B*. Diese Grenzpartie ($^1/_5$ bis $^1/_3$ der Breite von *B*) zeichnet sich bekanntlich durch auffallend starke Helligkeit vor dem Reste von *B* aus; ELGER fand auch diese leuchtende Zone verschieden hell zu beiden Seiten des Planeten. Ausführliche Mittheilungen macht der Verfasser über den innersten, dunklen Ring *C*, über dessen ungleiche Sichtbarkeit zu beiden Seiten des Saturn, wechselnde Form, unregelmässige Einbuchtungen an der dem Saturn zugewandten Seite, verdichtete Stellen in demselben oder auch ganz schwarze, scheinbar stoffleere Flecken. — Auf dem Planeten selbst hatte eine ausgeprägte Veränderung gegen 1887 in der Zahl, Lage und Deutlichkeit der Streifen stattgefunden, namentlich auf der Südhemisphäre, von ähnlichem Charakter, wie die Veränderungen in den schmaleren Jupiterstreifen. Die Farbe der Planetenkugel, wie die der Ringe, scheint sehr vom Luftzustande abzuhängen. — Auch die unregelmässige und wechselnde Form des Saturnschattens auf den Ringen ist von ELGER eifrig studirt worden. *A. B.*

JAMES E. KEELER. First Observations of Saturn with the 36-Inch Equatorial of LICK Observatory. Sid. Mess. 7, 79—83.

Der erste Abend, an dem der 36-Zöller auf der LICK-Sternwarte nach dem Himmel gerichtet wurde, war der des 3. Januar 1888, zum Zwecke der Justirung. Die nächste klare Nacht brachte der 7. Januar; die Kuppel war aber an diesem Abend nicht zu bewegen und so mussten die Gestirne während der Dauer ihres Vorüberganges am Spalte beobachtet werden. So war der Orionnebel eine halbe Stunde lang sichtbar; das Detail, welches von der

Centralpartie mit der schwächsten, 312fachen Vergrösserung im Gesichtsfelde zu sehen war, hätte monatelange Arbeit bei einer sorgfältigen Aufzeichnung erfordert. Aehnlich prächtig war das Bild des Saturn. Keeler bemerkt, dass die Ringe bei 1000facher Vergrösserung scharf begrenzt erschienen; auch zwischen dem inneren und dem dunklen Ringe war eine scharfe, schwarze Theilung und in dem Raume zwischen Saturn und dem dunklen Ringe war der Himmel völlig schwarz. Auf dem äusseren Ringe lag eine feine schwarze Linie, vom Aussenrande um $^1/_5$ der Ringbreite entfernt. Der innere Theil dieses Ringes leuchtete viel schwächer als der äussere schmale Saum. Der Vortheil des grossen Teleskopes über den 12-Zöller war augenscheinlich. *A. B.*

John Tebbutt. Observation of the Occultation of Saturn by the Moon. Monthl. Not. 48, 396.

Zuerst wurde das Verschwinden eines Sternes 7. Grösse am Südrande des Mondes beobachtet; hätte der Stern einige Secunden südlicher gestanden, so wäre eine Bedeckung nicht mehr möglich gewesen. Dann verschwand ein Stern 8. Grösse, jedenfalls der Trabant Titan. Die Bedeckung des Saturn selbst war wegen der Unruhe der Luft nur unbefriedigend wahrzunehmen. *A. B.*

L. Trouvelot. Nouvelles observations sur la variabilité des anneaux de Saturne. C. R. 106, 464—467 †. Naturw. Rundsch. 3, 204. Nat. 37, 407.

Der Verf. citirt eine grosse Zahl von Beobachtern, die mit ihm übereinstimmen in Bezug auf die Veränderungen, welche fortwährend an den Saturnringen vor sich gehen, und die beweisen, dass letztere keine festen Körper sein können. Weitere Beobachtungen Trouvelot's zu Meudon, 1886 und 1887, liefern neue Bestätigungen. Ring *A*. Die schmale helle Zone längs der Cassini'schen Theilung war am 20. Nov. 1885 auf der Westseite breiter als auf der Ostseite vom Planeten; am 16. Februar 1886 war das Verhältniss umgekehrt. — Encke'sche Theilung. Zuweilen ganz unsichtbar, dann wieder beiderseits vom Planeten, oder auch nur auf der einen sichtbar. Bei dem Ringe *B* war der äussere Rand an der Cassini'schen Theilung immer scharf, der Uebergang zum dunklen Ringe *C* war dagegen abwechselnd deutlich und undeutlich ausgeprägt. Der Ring *C* variirte deutlich, sowohl an

Auffälligkeit wie an Färbung; meist war er zu beiden Seiten vom Saturn von verschiedenem Aussehen. — Der Schatten des Saturn auf Ring *B* stellte sich auch 1886 als eine gebrochene Linie dar. Trouvelot's Diener Guillot, aufgefordert, die Schattenlinie genau anzusehen, zeichnete sie in gleicher Weise in Winkelform auf, ohne dass Trouvelot hiervon ein Wort zu ihm gesagt hatte. Es muss also eine Unebenheit auf dem Ringe existiren. *A. B.*

Perrotin. Sur les anneaux de Saturne. C. R. 106, 1716—1718†. Naturw. Rundsch. 3, 424.

Die Messungen der Dimensionen der Ringe scheinen reelle Ungleichheiten der Abstände zu beiden Seiten des Planeten anzudeuten. Die Partikel, aus denen die Ringe bestehen, müssten also elliptische Bahnen beschreiben, deren Perisaturnien rasch um den Saturn umlaufen. Die Distanzen vom Planetenrande (auf $\pm$ 0,02″ genau) sind:

	Ost	West
Aeusserer Rand	11,22″	11,12″
Cassini's Theilung . . .	„ 8,50″	„ 8,43″
Innerer Rand	„ 4,08″	„ 4,07″
Ring *C*, innerer Rand . .	„ 1,46″	„ 1,41″

Auf dem Planeten erschienen am Aequator stets zwei schmale graue Streifen, 0,2″ von einander entfernt. Die in den Vorjahren am 38 cm-Refractor gesehene Encke'sche Theilung war 1888 am grossen Refractor, an dem alle Beobachtungen gemacht sind, nicht zu erkennen. Der Ring *B* schien noch drei sehr schwache Theilungen zu enthalten; doch waren diese nie zugleich auf derselben Seite (Anse) zu sehen, sondern theils auf der einen, theils auf der anderen. Die Trennungslinie zwischen Ring *B* und dem dunklen Ringe *C* war stets sicher und gut aufzufassen. *A. B.*

Dom Lamey. Sur la constatation de nouveaux anneaux de Saturne situés au delà de ceux déjà connus. C. R. 106, 1646 — 1648†. Naturw. Rundsch. 3, 412. Nat. 38, 191.

Dom Lamey theilt mit, er habe zu Grignon mit einem sechszölligen Refractor noch vier, allerdings sehr schwache Saturnringe gesehen, deren Halbmesser, in Aequatorradien des Saturn ausgedrückt, folgende seien:

I. 2,45 $\pm$ 0,05, II. 3,36 $\pm$ 0,02, III. 4,90 $\pm$ 0,50, IV. 8,17 $\pm$ 0,23.

A. B.

J. A. C. OUDEMANS. On the Retrogradations of the Plane of Saturns Ring and of those of his Satellites whose Orbits coincide with that Plane. Monthl. Not. 49, 54—64.

OUDEMANS berechnet die Lage des Knotens des Saturnäquators und des Ringes gegen die Ekliptik:

$$\Omega = 166^0\ 37{,}7' + 0{,}8315'(T - 1780)$$

und die Neigung

$$i = 28^0\ 10{,}7' - 0{,}0080'(T - 1833).$$

BESSEL hatte für die jährliche Veränderung von Ω einen kleineren Werth (um 0,06'); die Entscheidung wird erst zu treffen sein, wenn in späteren Jahren der Ring wieder verschwindet. *A. B.*

A. HALL. The motion of Hyperion. Astr. Journ. 7, 164—165.

TISSERAND hat den Satz aufgestellt: Wenn von zwei Planeten mit nahezu commensurablen Umlaufszeiten der eine in einer Kreisbahn läuft, so wird diese durch die Störungen vom anderen Planeten in eine Ellipse verwandelt, deren grosse Axe eine gleichförmige Rotation ausführt (abgesehen von sonstigen kleinen Störungen). HALL wendet diesen Satz auf die zwei Saturnmonde Hyperion und Titan an und findet eine ziemlich gute Uebereinstimmung mit den Beobachtungen. *A. B.*

G. W. HILL. The motion of Hyperion and the mass of Titan. Astr. Journ. 8, 57—62 †. Nat. 38, 350.

Berechnung des störenden Einflusses des Titan auf die Bewegung des Hyperion. Zur Darstellung der Beobachtungen muss die Masse des Titan = 1 : 4714 der Saturnmasse gesetzt werden. *A. B.*

SIMON NEWCOMB. On the mutual Action of the Satellites of Saturn. Astr. Journ. 8, 105—106.

Der Verf. stellt folgende Sätze bezüglich der Verhältnisse im Saturnsystem auf: I. Sind zwei Trabantenbahnen nahe kreisförmig, und verschiebt sich der Punkt, an dem beide Monde in Conjunction kommen, langsam im Vergleich mit der Bewegung der Monde selbst (d. h. sind deren mittlere Bewegungen nahe commensurabel), dann erzeugt die gegenseitige Attraction derartige

Excentricitäten, dass die Apsidenlinien durch den Conjunctionspunkt gehen. II. Für die Excentricitäten und die Perisaturnien kann man also immer solche Werthe annehmen, dass die ersteren constant bleiben, die letzteren mit dem Conjunctionspunkte sich um den Saturn drehen. III. Weichen beide Grössen etwas von den so definirten ab, dann müssen sie um diese Mittelwerthe oscilliren. NEWCOMB stellt für die Mondpaare Mimas und Tethys, sowie Enceladus und Dione jene Störungsglieder auf, die für unsere Beobachtungen merklich werden können. *A. B.*

ORMOND STONE. On the Orbit of Hyperion. Annals of Mathematics 3, Nr. 6, Dec. 1887. Bull. Astr. 5, 347—351. (Ref.) †.

Entwickelung der Reihen für die Störungen des Hyperion durch Titan und Ermittelung der Coëfficienten auf empirischem Wege. *A. B.*

HERMANN STRUVE. Beobachtungen der Saturnstrabanten. I. Beobachtungen am 15zölligen Refractor. (Suppl. I aux Observations de Poulkowa.) St. Pétersb. 1888, 132 S. †. (Bull. Astr. 5, 351—358, Ref.)

Die von A. HALL 1883 neu bestimmte Saturnmasse 1:3481,3 weicht so stark von der BESSEL'schen 1 : 3501,6 ab, dass man vermuthen muss, der Anschluss der Trabanten an die Planetenscheibe könne starke systematische Fehler hervorrufen. H. STRUVE hat daher die Bahnen der Saturnmonde besser zu bestimmen gesucht durch mikrometrische Verbindung derselben unter einander. Die Beobachtungen der helleren Trabanten wurden 1885 bis 1886 am 15zölligen Refractor ausgeführt, die dem Saturn nahen und schwächeren Monde wurden später am 30-Zöller beobachtet. Die Trabanten Japetus und Titan wurden durch Rectascensions- und Declinationsdifferenzen mit einander verbunden, Titan und Rhea, Rhea und Dione durch Distanz- und Positionswinkelmessungen. Die Stellungsdifferenzen der Trabanten wurden dann in rechtwinkligen Coordinaten ausgedrückt und als Functionen der Correctionen der Bahnelemente dargestellt. Jede Beobachtung gab so eine Gleichung mit zwölf Unbekannten; die Auflösung der Gleichungen wurde für die verschiedenen Beobachtungsjahre zum Theil getrennt ausgeführt; die Resultate sind aber nahe identisch. Die verbesserten Elemente der vier untersuchten Trabanten lauten (die Epoche für die mittlere Länge E ist 1885 Sept. 1,0 mittlerer

Zeit Greenwich; P = Perisaturnium, Ω und i beziehen sich auf die Ekliptik):

	Japetus	Titan	Rhea	Dione
E	75° 27,6′	183° 35,1′	243° 33,3′	57° 36,40′
P	354° 22′	273° 36′	— —	78° 30′
e	0,028148	0,029072	0,000273	0,003955
Ω	141° 4,4′	168° 12,7′	168° 11,6′	167° 40,0′
i	18° 27,5′	27° 39,2′	28° 18,4′	27° 58,6′
a	514,589″	176,651″	(76,303″)	(54,633″)
Mittl. Aequ. . .	1885,55	1885,60	1885,68	1885,71

Die Bewegung der Trabanten wird stark beeinflusst durch die Abplattung des Saturn, durch die Anziehung von Seiten des Ringes, dessen Masse allerdings sehr gering zu sein scheint, und durch die gegenseitigen Störungen. H. STRUVE geht auf die Untersuchung aller dieser Störungen ein, bemerkt aber sogleich, dass es nicht leicht ist, die Wirkung der Abplattung von der des Saturn zu trennen, da bei den inneren Trabanten die Lage des Perisaturniums nicht genau zu bestimmen und bei den äusseren der genannte Störungseinfluss zu gering ist.

Für den Trabanten Japetus zieht dann H. STRUVE einige ältere Beobachtungen (von BERNARD und HERSCHEL 1787, BESSEL 1834) und Bahnberechnungen heran und leitet als mittlere tägliche Bewegung daraus den Werth 4,5379965° ± 13 Einheiten der 7. Decimale ab. Die übrigen Elemente haben sich in den letzten hundert Jahren merklich geändert, so Ω um −126′, i um −49′, P um +18° 11′. Auch mit den CASSINI'schen Beobachtungen von 1685 stimmt STRUVE's Rechnung genügend überein.

Für den Titan hat schon BESSEL 1830 eine gründliche Untersuchung der Bahn und ihrer säcularen Veränderungen vorgenommen. Die Vergleichung mit den späteren Arbeiten liefert gewichtige Gründe, die für eine Veränderlichkeit der mittleren Bewegung des Trabanten sprechen, für welche nach BESSEL und STRUVE der wahrscheinlichste Werth 22,5770116° sich ergiebt. Das Perisaturnium verändert seine Lage jährlich um + 1880″. Die Aenderungen in Ω und i sind mässig und rühren von den Störungen durch die Sonne und die Abplattung des Saturn her; ein kleiner Rest ist wohl als Säcularstörung des Japetus aufzufassen, dessen Masse höchstens 1:50000 der Saturnmasse sein kann.

In ähnlicher Weise werden die früher seltener beobachteten Monde Rhea und Dione behandelt; die tägliche Bewegung der Rhea ist 79,690096 (1882 bis 1885) und die der Dione = 131,534955.

Für die Masse des Titan findet Struve dann aus den Störungen der anderen drei erwähnten Monde den Werth 1:4678 der Saturnmasse. Die Masse des Ringes beträgt höchstens 1 : 314, wahrscheinlich aber nicht mehr als 1 : 1000.

Die Masse des Saturn ist, aus den Bewegungen und Elongationen von Titan und Japetus abgeleitet, 1 : 3498 der Sonnenmasse, während der Bessel'sche Werth, neu reducirt 1 : 3502,5 sein würde.

Im Anhang werden noch die Bearbeitungen einiger älterer Beobachtungsreihen angeführt. *A. B.*

Neptun.

F. Tisserand. Sur le satellite de Neptune. C. R. 107, 804—810†. Nat. 39, 114.

Marth hat kürzlich darauf aufmerksam gemacht, dass die Bahnebene des Neptunsmondes von 1852 bis 1883 sich stark verschoben hat (8° im Knoten, 6° Neigungsänderung). Tisserand führt diese Variabilität auf den Einfluss einer geringen Abplattung des Neptun zurück. Die Bahn des Mondes muss etwa 20° gegen den Aequator des Planeten geneigt sein. Die Abplattung würde etwa $^1/_{100}$ sein, wenn nicht der Neptun gegen seinen Mittelpunkt stark verdichtet ist. Es ist aber nicht wahrscheinlich, dass die Abplattung des kaum 3″ im Durchmesser messenden Planeten für unsere optischen Mittel erkennbar sein würde. *A. B.*

C. A. Young. Observations of the Satellite of Neptune made with the 23 inch equatoreal, Halsted Observatory, Princeton. Astr. Journ. 8, 14—15.

Der Trabant war öfter schwer zu sehen, trotz der Lichtstärke des angewandten grossen Refractors. Grösste Distanz vom Planeten circa 17″. *A. B.*

A. Hall. The Satellite of Neptune. Astr. Journ. 8, 78.

Hall macht auf die Verschiebung der Bahnebene des Neptunsmondes aufmerksam (cf. oben Tisserand). *A. B.*

Simon Newcomb. Note on the Satellite of Neptune. Astr. Nachr. 8, 143.

NEWCOMB weist auch auf die Abplattung des Neptun hin als der Ursache der Verschiebung der Bahnebene der Trabanten.

A. B.

H. SEELIGER. Zur Theorie der Beleuchtung der grossen Planeten, insbesondere des Saturn. Bayer. Akad. II. Cl. **16**, 144. Ref.: Beibl. **12**, 356. Bull. Astr. **6**, 293—296 †.

Die Lichtmenge, welche ein Flächenelement ds unter dem Einfallswinkel i und dem Emissionswinkel ε empfängt, ist proportional ds und einer unbekannten Function $f(i, \varepsilon)$. EULER und Andere setzten $f(i, \varepsilon)$ einfach $= \cos i$, LAMBERT dagegen $= \cos i . \cos \varepsilon$. ZÖLLNER suchte das LAMBERT'sche Gesetz zu rechtfertigen, indem er sich auf FOURIER's Hypothese der particulären Strahlung stützte; doch behandelte er so nur das ausgesandte Licht. Kommen nämlich die ausgesandten Strahlen aus einer gewissen Tiefe, wobei sie in gleichem Verhältniss geschwächt sind, unabhängig vom Emissionswinkel (Absorptionscoëfficient μ unabhängig von ε), so ergiebt sich in der That die Lichtstärke proportional dem Querschnitt des Strahlenbündels, $ds \cos \varepsilon$. LOMMEL bemerkt dazu, dass ZÖLLNER ebenso die einfallenden Strahlen hätte behandeln müssen, die offenbar bis zu einer gewissen Tiefe eindringen, wofür μ' der Absorptionscoëfficient ist. Der Strahl durchläuft also erst unter dem Winkel i eine schräge Strecke bis zur Tiefe z und gelangt dann wieder unter dem Winkel ε zur Oberfläche, wobei die gesammte Absorption m gleich $\mu + \mu' \frac{\cos \varepsilon}{\cos i}$ gesetzt werden kann. Indem man das Integral von $e^{-mz} dz$ nimmt, um die schliessliche Intensität des reflectirten Lichtes zu erhalten, bekommt man noch den Factor $1/m$ zu dem LAMBERT'schen Ausdruck für die Lichtstärke, der also die Form annimmt

$$J = \frac{ds \cos i \cos \varepsilon}{\cos i + \lambda \cos \varepsilon}.$$

Für die entfernteren Planeten (Jupiter, Saturn) sind i und ε einander ähnlich, die Lichtstärke wird proportional $ds . \cos \varepsilon$, und daher erscheinen die Planetenscheiben nahezu gleichförmig beleuchtet. Deshalb ist auch die Helligkeit des Saturnringes nahezu constant und variirt nicht mit dem Einfallswinkel der Sonnenstrahlen. Man hat nur anzunehmen, dass der Ring aus sehr vielen kleinen Körperchen sich zusammensetzt (MAXWELL's Theorie).

Um die Helligkeit einer Planetenscheibe angeben zu können, hat man zu integriren über alle Oberflächenelemente, die der Planet uns zuwendet und die zugleich von der Sonne beschienen sind. Im Falle des LAMBERT'schen Gesetzes ergiebt sich als Schlussgleichung, auf die sich die verschiedenen Fälle reduciren lassen,

$$J = k(P \cos^2 A + R \sin^2 A),$$

wo A die Erhebung der Erde über den Planetenäquator, P und R zwei nur von der Abplattung des Planeten abhängige Constante sind. Auch mit dem LOMMEL'schen Gesetze ergiebt sich für J ein einfacher Ausdruck. Für andere Gesetze als das LAMBERT'sche müsste die Definition der „Albedo“ geändert werden, da diese Grösse dann nicht mehr constant ist bei variablem Incidenzwinkel. Bei Uranus müsste photometrisch die Existenz der Abplattung nachzuweisen sein; bei einer Neigung der Uranusaxe von 90° und einer Abplattung von $^1/_{10}$ würde nämlich die Lichtstärke im Minimum um 18 Proc. (nach LAMBERT), oder um 11 Proc. (nach LOMMEL) geringer sein als im Maximum.

Der zweite Abschnitt behandelt das Saturnsystem. Abgesehen zunächst vom Schatten des Ringes auf der Saturnkugel und umgekehrt des Saturn auf dem Ringe wird die Gesammthelligkeit gleich:

$$(R - F)\varphi \sin A + J_s - J_F,$$

wo R die scheinbare Oberfläche des Ringes, F die des Theiles, der vom Saturn bedeckt wird, J_s die Helligkeit des Saturn ohne Ring und J_F die Helligkeit bedeuten, die dem vom Ringe bedeckten Theil des Saturn eigentlich zukäme. Für alle diese Werthe findet SEELIGER einfache Ausdrücke, namentlich bei Anwendung des neuen Gesetzes. Die Berücksichtigung der Schatten ändert nichts Wesentliches an den Ergebnissen.

Die Function φ ist nur unter bestimmten Annahmen über die Constitution des Ringes zu ermitteln. Man kann ihn aber einzig und allein als einen Schwarm von Satelliten betrachten, die nach und neben einander um den Saturn laufen, ohne sich zu berühren. SEELIGER setzt dieselben kugelförmig und in einem Raume mit cylindrischem Querschnitt gleichmässig vertheilt, voraus. Ihre Zahl wird so gross angenommen, dass man auf die gegenseitigen Distanzen die Wahrscheinlichkeitsrechnung anwenden darf. Für uns sind stets einzelne dieser Kugeln unsichtbar, theils weil bedeckt, theils beschattet durch die anderen. Es muss somit eine

mittlere Helligkeit einer solchen Kugel mit Rücksicht auf die Wahrscheinlichkeit ihrer Sichtbarkeit gesucht werden, was freilich nur durch complicirte Rechnung gelingt. Der Endausdruck für die Menge des ausgesandten Lichtes wird

$$J = k \frac{\sin A + \sin A'}{\sin A} C(R - F).$$

Hier ist der Factor C eine Function des Phasenwinkels α, A und A' sind die Elevationswinkel von Erde und Sonne über die Ringebene. Numerische Tabellen erleichtern den Gebrauch der Formeln; dieselben folgen am Schlusse der Abhandlung.

Wie die Vergleichung mit G. Müller's photometrischen Saturnbeobachtungen beweist, stimmt Seeliger's Theorie mit der Wirklichkeit sehr gut überein. Sie ist ihrerseits also auch ein neuer Beweis für die Richtigkeit der Maxwell-Hirn'schen Theorie über die Constitution des Saturnringes, da sie eben auf dieser Theorie aufgebaut ist. Ob aber die Lambert'sche oder Lommel'sche Formel für die Partikel des Saturnringes gilt, bleibt unbestimmt, da beide zu fast denselben Helligkeitswerthen führen. *A. B.*

Litteratur: Jupiter u. s. w.

S. J. Perry. Observations of Jupiter's Satellites made at the Stonyhurst College Observatory. Monthl. Not. 49, 35.

C. A. Schultz-Steinheil. Beobachtungen der Jupitersatelliten. Astr. Nachr. 119, 129.

Edmund J. Spitta. On the Appearances presented by the Satellites of Jupiter during Transit (vgl. Fortschr. 1887). Nat. 37, 468. Naturw. Rundsch. 3, 145.

John Tebbutt. Observations of phenomena of Jupiter's Satellites, made at Windsor, New South Wales, in the year 1887. Monthl. Not. 48, 265.

John Tebbutt. Results of Micrometer Comparisons of Jupiter and β_1 Scorpii in May 1888. Monthl. Not. 49, 40.

A. Marth. Ephemeris for Physical Observations of Jupiter 1889. Monthl. Not. 49, 86.

LAMEY, PERROTIN. The Rings of Saturn. Nat. **38**, 231.

B. v. ENGELHARDT. Beobachtungen von Saturnsatelliten. Astr. Nachr. **119**, 315.

A. MARTH. Ephemerides of the Satellites of Saturn 1888 to 1889. Monthl. Not. **48**, 398 und **49**, 43.

A. BERBERICH. Sternbedeckungen durch Planeten. Astr. Nachr. **119**, 178—183. Nat. **37**, 234. *A. B.*

41C. Fixsterne und Nebel.

CLARK's New Star in the Trapezium of Orion. Sid. Mess. 7, 88. Bemerkungen hierzu von SADLER. Ibid. 174 und 217.

Nachdem der 36-Zöller auf der LICK-Sternwarte aufgestellt war, entdeckte ALVAN F. CLARK im Trapez im Orionnebel einen sehr schwachen Stern; von den vier hellen Sternen ist er (in der Reihenfolge N, O, S, W) 12″, 6″, 8″, 14″ entfernt. SADLER erinnert an eine Skizze des Trapezes, die er in Engl. Mechanic 1882, 13. Febr. veröffentlicht hat und welche nicht weit vom Orte des CLARK'schen Sternchens ebenfalls einen schwachen Stern zeigt, den DE VICO in einem 7-Zöller im Jahre 1839, später HUGGINS in einem 8-Zöller und er, SADLER, in einem 12-Zöller gesehen habe. Dieses Sternchen ist vielleicht veränderlich. In SADLER's Zeichnung sind noch sechs andere schwache Sterne, darunter ein Doppelstern enthalten. *A. B.*

G. CELORIA. Nuova orbita della stella doppia β 151 = β Delphini. Astr. Nachr. 118, 251—252†. Nat. 37, 353.

Aus Beobachtungen von 1873 bis 1887, in welchem Zeitraume der Begleiter $^4/_5$ seines Umlaufes vollendet hat, berechnet CELORIA die Bahnelemente und findet: Umlaufszeit = 16,96 Jahre, halbe grosse Axe $a = 0{,}46''$, Excentricität $e = 0{,}0962$, also gering für einen Doppelstern. *A. B.*

G. CELORIA. Nuova determinazione dell' orbita della stella doppia $O\Sigma$ 298. Astr. Nachr. 119, 163—164.

Der Begleiter ist 1842 von O. STRUVE in einer Distanz 1,2″ entdeckt; letztere hat stark abgenommen, wobei die Geschwindigkeit der Umlaufsbewegung wuchs. 1887 war nahe eine ganze Revolution vollzogen, so dass die Bahnbestimmung ziemlich genau sein dürfte: $U = 56{,}65$ Jahre, $a = 0{,}88''$, $e = 0{,}5836$. *A. B.*

K. J. Tarrant. Micrometrical Measures of Double Stars 1885 —1886. Astr. Nachr. 120, 145—156.

Die Messungen sind an einem zehnzölligen Reflector angestellt, sie betreffen meist weitere Sternpaare von 2 bis 4″ Distanz, doch sind auch einige mit weniger als 1″ Abstand gemessen. *A. B.*

N. M. Mann. The System of Sirius. Sid. Mess. 7, 25—29.

Aus den Mikrometermessungen des Siriusbegleiters berechnet Mann die Bahnelemente, von denen wir erwähnen: Umlaufszeit 51,2 Jahre, Excentricität 0,945, halbe grosse Axe 21,8″. Sehr zuverlässig kann das Resultat wegen der Langsamkeit der Bewegung des Begleiters noch nicht sein. *A. B.*

J. M. Schäberle. Orbit and proper motion of 85 Pegasi. Astr. Journ. 8, 129—130 †. Nat. 39, 158.

Schäberle fand bei diesem Sternpaar $U = 22{,}3$ Jahre, $e = 0{,}35$ und $a = 0{,}96''$. Aus den Abständen dieses Paares von dem feststehenden Begleiter C erhielt er die Eigenbewegung gleich 1,305″ im Positionswinkel 140,34°. Nach Argelander, Mädler und Brünnow würde die Bewegung in α um etwa 0,1″ grösser, die in δ um 0,08″ kleiner sein. *A. B.*

S. Glasenapp. Orbit of the Binary Star λ Ophiuchi. Monthl. Not. 48, 254—257.

Die Bahnbestimmung dieses Paares ist deshalb besonders unsicher, weil die ersten Herschel'schen Messungen von 1783 und 1802 nicht stimmen und wahrscheinlich durch einen Schreibfehler entstellt sind. Unter Annahme einer gewissen Lesart für dieselben erhält der Verfasser eine Bahn mit $U = 373{,}5$ Jahren, $e = 0{,}442$ und $a = 1{,}53''$. *A. B.*

J. E. Gore. On the Orbit of 70 Ophiuchi. Monthl. Not. 48, 257—264.

Gore findet $U = 87{,}84$ Jahre, $e = 0{,}4912$, $a = 4{,}50''$ aus den Messungen von 1819 bis 1887. Herschel's Messung von 1789 weicht 10° ab, im Positionswinkel, die von 1781, 1802 und 1804 stimmen dagegen gut. *A. B.*

A. M. CLARKE. An historical and descriptive List of some Double Stars suspected to vary in Light. Nat. 39, 55—58†. Beibl. 13, Nr. 10, 886 (1889).

Bei vielen Doppelsternen stimmen die Grössenangaben, welche von verschiedenen Beobachtern herrühren, nicht mit einander überein. In den meisten angeführten Fällen sind aber Zweifel bezüglich der Reellität der Veränderlichkeit zu hegen. Unter den bekannten variabeln Sternen haben mehrere nahe Begleiter, so δ Monocerotis, δ Cephei, α Hercules, η Geminorum. Ferner sind vielleicht veränderlich ε Arietis und 38 Geminorum. Bei Σ 2344, 61 Geminorum, Atlas (Plejaden) waren die Begleiter zeitweilig ganz unsichtbar oder doch sehr schwach gewesen. Bei den übrigen citirten Fällen dürften wohl Beobachtungsfehler vorliegen. *A. B.*

A. M. CLARKE. Variable Double Stars. The Observatory 11, 186—192.

Ein Résumé des vorigen Aufsatzes in der „Nature". *A. B.*

G. V. SCHIAPARELLI. Osservazioni sulle stelle doppie. Seria prima comprendente le misure di 465 sistemi eseguite col refrattore di otto pollici di Merz negli anni 1875—1885. Publicazione de Brera 33 (LXXXV und 144 Seiten)†. Ref. Nat. 38, 423. Bull. Astr. 5, 430—434.

Der Verf. giebt zuerst eine Beschreibung des Instrumentes, dessen Aufstellung und Leistungsfähigkeit. Er erwähnt dabei, dass der Sirius eine Scheibe von circa 1,5″ Durchmesser zeigt, Sterne 4,5. Grösse eine solche von 0,71″, Sterne 8. Grösse von 0,57″. Dann beschreibt er das Mikrometer, behandelt die zufälligen und systematischen Beobachtungsfehler. Die Vergleichung mit DEMBOWSKI zeigt, dass dieser die Positionswinkel etwas grösser, die Distanzen etwas kleiner gemessen hat, als SCHIAPERELLI. Zur Ermittelung der absoluten Fehler, wozu STRUVE sich der Messung künstlicher Doppelsterne bedient hat, machte SCHIAPARELLI nach dem Vorschlage von ORMOND STONE Versuche mit Ocularen von verschiedenen Vergrösserungen. Eine schwächere Vergrösserung ist zwar bequemer wegen des besseren Aussehens der Bilder; aber die zufälligen Fehler sind grösser und auch starke persönliche Fehler können dabei entstehen. Auch dadurch kann man die absoluten Fehler ermitteln, dass man die Messungen desselben

Paares durch viele Astronomen unter sich vergleicht und voraussetzt, dass sich alle persönlichen Fehler bei der grossen Zahl der Beobachter aufheben. Die absoluten Fehler in seinen Messungen findet SCHIAPARELLI sehr gering. Ueber einzelne interessante Paare fügt der Verfasser noch besondere Bemerkungen bei. Die Beobachtungen am 8-Zöller selbst sind auf den Seiten 1 bis 137 enthalten (etwa 4000 Messungen). Als Anhang ist noch eine Zusammenstellung der Mittel aus einer Anzahl Doppelsternmessungen gegeben, die am neuen 18 zölligen Refractor von MERZ angestellt sind. Die Güte dieses Instrumentes vermag man daran zu erkennen, dass es den Hauptstern des Paares ε Hydrae selbst wieder als Doppelstern zeigte, von einer minimalen Distanz von nur 0,2″.

A. B.

W. L. ELKIN. Mean Parallax of first Magnitude Stars. Sid. Mess. 7, 395—397.

Der Verf. theilt folgende von ihm am Heliometer der Sternwarte des Yale College (New Haven) bestimmte Sternparallaxen mit:

Sterne	Parallaxe	Sterne	Parallaxe
α Tauri	+0,116″ ± 0,029″	α Leonis	+0,093″ ± 0,048″
α Aurigae	+0,107″ ± 0,047″	α Bootis	+0,018″ ± 0,022″
α Orionis	—0,009″ ± 0,049″	α Lyrae	+0,084″ ± 0,045″
α Can. min. . . .	+0,266″ ± 0,047″	α Aquilae	+0,199″ ± 0,047″
β Gemin.	+0,068″ ± 0,047″	α Cygni	—0,042″ ± 0,047″

Für α Can. min. hatten AUWERS $\pi = 0{,}240''$, WAGNER 0,299″, STRUVE 0,181″ gefunden. Die Parallaxe von α Tauri ist nach HALL 0,102″, nach STRUVE dagegen 0,52″ bezw. 0,31″. Bei α Lyrae haben frühere Bestimmungen etwa 0,17″ gegeben, und zwar ziemlich übereinstimmend. Ein solcher hoher Parallaxenwerth widerspreche aber direct den Heliometermessungen ELKIN's. Als mittlere Parallaxe der Sterne 1. Grösse erhält ELKIN den Werth 0,089″. *A. B.*

W. H. S. MONCK. The Distances of the Double Stars. Sid. Mess. 7, 290—292.

Indem man die Masse *m* eines Sternpaares, dessen Bahn berechnet ist, gleich 1, gleich der Sonnenmasse setzt, kann man seine Parallaxe ausrechnen. Diese „hypothetische Parallaxe“ giebt MONCK für 42 Doppelsterne. Soweit bisher wirklich Parallaxen bestimmt wurden, sind diese alle kleiner als die hypothetischen, die Massen jener Sternpaare sind danach grösser als die der Sonne. Doch

wächst x im Verhältniss von $1 : \sqrt[3]{m}$, also sehr langsam, so dass man bei grosser hypothetischer Parallaxe auch auf eine relativ grosse wirkliche Parallaxe schliessen kann. Die Tabelle von MONCK bewahrheitet diese Annahme. Die grössten hypothetischen Parallaxen sind: 1. α Centauri 0,928″, 2. Sirius 0,623″, 3. η Cassiopeiae 0,257″, 4. 70 Ophiuchi 0,228″, 5. o² Eridani 0,223″, 6. ξ Bootis 0,192″, 7. ζ Ursae maj. 0,165″, dann noch vier Paare bis 0,1″, die übrigen Paare haben Parallaxen unter 0,1″. *A. B.*

PRITCHARD. Results of Recent Investigations of Stellar Parallax, made at the University Observatory Oxford. Monthl. Not. 49, 2—4.

Der Verf. hat vor einigen Jahren begonnen, photographische Sternaufnahmen auszumessen, zum Zwecke der Bestimmung von Sternparallaxen; bei 61 Cygni war er schon zu einem sehr zuverlässigen Ergebnisse gelangt und theilt jetzt die Resultate für fünf andere Sterne mit, wobei er zwei oder vier Vergleichssterne benutzte und also je zwei bezw. vier Parallaxenwerthe erhielt.

μ Cassiopeiae . .	0,021″ und 0,050″
Polarstern	0,043″, 0,076″, 0,062″ und 0,099″
α Cassiopeiae . .	0,075″ und 0,068″
β „ . . .	0,176″ und 0,148″
γ „ . . .	—0,014″ und +0,007″.

A. B.

J. NORMAN LOCKYER. The Maximum of Mira Ceti. Nat. 38, 621†. C. R. 107, 832—834 (Uebersetzung).

LOCKYER hält die Sterne vom Spectraltypus der Mira Ceti für noch weit ausgebreitete, also sehr undichte Sternschnuppenschwärme. Wenn sich zwei solche Schwärme in sehr excentrischen Bahnen umkreisen und im Periastrum theilweise sich durchdringen, so würde in Folge zahlreicher Collisionen vergrösserte Helligkeit entstehen. Der Verf. glaubt seine Hypothese durch das Spectrum der Mira bei ihrem Maximum bestätigt zu sehen, da helle Bänder bei 517 und 546 μμ mit den Bändern in Kometenspectren übereinstimmten. (Er giebt Intensitätscurven für die Spectra von o Ceti, β Pegasi und ENCKE's Kometen.) *A. B.*

JOHN TEBBUTT. Increase in the Light of η Argus. Astr. Nachr. **119**, 270.

Am 23. April 1887 war η Argus 7,5. Grösse gewesen, am 19. Mai 1888 war der Stern 7,0. Grösse; die Helligkeit hat entschieden zugenommen. *A. B.*

E. MILLOSEVICH. Sulla Variabile di Gore presso χ^1 Orionis. Ibid. 365.

Helligkeit 24. Dec. 1887 zwischen 7,8. und 8,0. Farbe rothgelb. *A. B.*

T. E. ESPIN. The variable Star near 26 Cygni. Astr. Nachr. **119**, 308. Naturw. Rundsch. 3, 464.

Der Stern war bis 1 Juni 1888 von den vielen schwachen Sternen in seiner Nähe nicht zu unterscheiden gewesen, er war aber nach BAXENDELL am 24. und 26. Juli 1887 als 7,1. Grösse beobachtet worden, hatte also sehr rasch an Helligkeit zugenommen. Periode wahrscheinlich 484 $\pm$ Tage. DEICHMÜLLER (Bonn) beobachtete ihn am 8. Aug. als 8,2. Grösse, schwach röthlich. Am 12. Juli war der Stern im Meridianfernrohr nicht zu sehen gewesen (Astr. Nachr. **119**, 335). *A. B.*

T. E. ESPIN. Neuer Veränderlicher im Sternbilde Canes venatici. Astr. Nachr. **119**, 39.

Der Stern $DM + 40{,}2694^0$ (Grösse 9,2) war am 6. und 8. April 1888 als Stern 7,3. bezw. 7,7. Grösse gesehen worden. Spectrum III. Typus. *A. B.*

FR. DEICHMÜLLER. Notiz zu dem neuen Veränderlichen von ESPIN . . . Astr. Nachr. **119**, 109.

Der Stern ist 9. Grösse beobachtet von BESSEL 14. Mai 1829. In Bonn am 16., 17. und 24. Febr. 1857 nicht gesehen, dagegen am 23. April 1858 als 9,2., am 20. April und 28. Mai 1885 als 9,1. bezw. 8,5. Grösse. *A. B.*

T. E. ESPIN. Notiz über ζ Herculis. Astr. Nachr. **120**, 175.

BACKHOUSE berichtet, dass ζ Herculis an Licht zugenommen hat, was GORE bestätigt. *A. B.*

SAFARIK. Zwei neue veränderliche Sterne in den Sternbildern Cetus und Sagittarius. Astr. Nachr. 119, 108.

Der Stern *BD.* — 7° Nr. 275 zeigte sich als veränderlich zwischen 8,4. und 9,2. Grösse, ein Maximum fand am 3. Januar 1888 statt. In der Nähe von *S* Sagittarii steht der Stern *BD.* — 18°,5389, der zwischen 9,4. und 10,1. Grösse schwankte, wie Beobachtungen seit 1885 ergeben haben. Periode noch unbekannt. *A. B.*

Neuer veränderlicher Stern in Cygnus. Astr. Nachr. 119, 127, 154, 165, 187—190.

Am 8. und 9. Mai beobachtete ESPIN einen in der Bonner Durchmusterung fehlenden Stern der Grösse 8,1 (*AR.* = 20^h 41^m, Declination = + 44° 24′, 1855) mit rother Farbe, Bandenspectrum. E. BECKER (Strassburg) schätzte am 16. Mai den Stern 8,5. Grösse, Farbe sehr auffallend. In Karlsruhe wurde er von VALENTINER und MATTHIESSEN am 23., 24. und 25. Mai 8,9. bis 9,1. Grösse bestimmt. MILLOSEVICH (Rom) giebt am 31. Mai die Grösse 9,0 an. Nach DEICHMÜLLER ist dieser Stern in Bonn zweimal (22. und 27. Oct. 1856) übersehen, dagegen am 28. Sept. 1858 von KRUEGER 9,5. Grösse beobachtet, er ist also wohl ein Veränderlicher von langer Periode. *A. B.*

EDWIN F. SAWYER. On the new Variable *U* Orionis. Astr. Journ. 7, 164.

Das dritte beobachtete Maximum fiel ungefähr auf den 14. Dec. 1887; der Stern erreichte dieses Mal nur die 7. Grösse; Periode fast genau ein Jahr. *A. B.*

S. C. CHANDLER. On the Period of Algol. Astr. Journ. 7, 165—168, 169—176, 177—183 †. Nat. 37, 544. (Ref.)

Der Charakter des Lichtwechsels von Algol wurde 1783 von GOODRICKE erkannt; WURM leitete aus 50 bis 60 in der Zeit von 1783 bis 1818 beobachteten Minima die Dauer der Periode zu 68^h 48^m $58{,}50^s$ ab, nachdem er zwanzig Jahre zuvor $58{,}69^s$ erhalten hatte. Dass die hier angedeutete Verkürzung der Periode reell sei, bewies später ARGELANDER, ohne aber eine befriedigende Formel zu finden. SCHÖNFELD bekam dann aus seinen Beobachtungen 1853 bis 1870 die Periode $53{,}58^s$ mit kleinen Variationen; für die Zeit 1859 bis

1870 reichte sogar die ganz constante Periode 54,0ˢ aus. Bald nahm die Periode nochmals rasch ab und blieb später wieder constant. — CHANDLER reducirte die Beobachtungen aufs Neue, wobei er der Bestimmung des Minimums durch die Mittel der Zeiten gleicher Helligkeiten vor und nach demselben das Hauptgewicht gab; nahe 500 Minima konnte er so verwenden, darunter 14 von GOODRICKE aus dem Jahre 1783. Für die einzelnen Beobachter wurden dann die persönlichen Gleichungen (in Bezug auf SCHÖNFELD) abgeleitet und darauf für Anfang 1888 die Formel gefunden:

$$P = 68^h 48^m 55{,}425^s + 3{,}6296^s \sin(111{,}7^0 - 0{,}01^0 E)$$
$$+ 1{,}4137^s \sin(7{,}5 - 0{,}075^0 E) + 0{,}6109^s \sin(68{,}0 - 0{,}167^0 E).$$

Die Periode war zu GOODRICKE's Zeiten 58,0ˢ, war um 1798 auf 59,8ˢ gewachsen, bis 1808 auf 57,2ˢ herabgegangen und später bis 1830 unregelmässig zu dem Werthe 59,2ˢ gestiegen. Nun trat eine rasche Verkürzung auf 54,0ˢ um 1843, hierauf Stillstand, wieder langsame Abnahme bis 52,8ˢ um 1858, Zunahme bis 54,4ˢ bis 1866, rapide Verkürzung bis 51,1ˢ bis 1877, von wo an sie constant blieb. — In ausführlichen Tabellen stellt CHANDLER die beobachteten Minima zusammen und giebt zum Schluss eine Vorausberechnung der Minima von 1888 bis 1898. *A. B.*

EDWIN F. SAWYER. On the new Variable in Cetus, discovered in 1885 (*U* Ceti). Astr. Journ. 7, 185.

Drei Maxima sind bisher beobachtet, zwei jedoch unter ungünstigen Umständen, so dass die Periode, 235 Tage, noch ziemlich unsicher ist. Nach einer späteren Beobachtung scheint sie 228 Tage zu sein. *A. B.*

S. C. CHANDLER. On the Observation of the Variables of the Algol-Type. Astr. Journ. 7, 187—188; 8, 40, 107.

Vorausberechnungen der Minima von Algol, λ Tauri, δ Librae, *S* Cancri, *U* Coronae und *U* Cephei nebst Angabe passender Vergleichssterne. *A. B.*

EDWIN F. SAWYER. On the Variable Star *T* Vulpeculae. Astr. Journ. 8, 5—6.

Vom Oct. 1885 bis Jan. 1887 hat SAWYER 46 Maxima und ebenso viele Minima dieses Sternes beobachten können. Die Zunahme dauert 1,35, die Abnahme 3,10 Tage. *A. B.*

S. C. CHANDLER. On a new Variable Star of long Period. Astr. Journ. 8, 24.

Der Stern ($10^h 44,6^m$ — $20^0 29'$ für 1855,0) schwankt zwischen 6. und 9. Grösse in einer Periode von 535 Tagen. Farbe stark roth. (Bezeichnet als *V* Hydrae.) *A. B.*

PAUL S. YENDELL. Observed Maxima of *R* Virginis and *T* Ursae Majoris. Astr. Journ. 8, 32.

Der erste Stern war im grössten Licht (6,2. Grösse) am 31. März, der zweite (7,5. Grösse) zwischen 3. und 16. April 1888. *A. B.*

PAUL S. YENDELL. Observed Maxima and Minima of *T* and *U* Monocerotis. Astr. Journ. 8, 39.

Von *T* sind 3 Max. und 3 Min., von *U* 2 Max. und 2 Min. beobachtet (1888). *A. B.*

EDWIN F. SAWYER. The variable Stars *T* and *U* Monocerotis 1887. Astr. Journ. 8, 63.

Von *T* 5 Max. und 6 Min., von *U* 3 Max. und 3 Min. *A. B.*

EDWIN F. SAWYER. Some Observations of Variable Stars in 1887. Astr. Journ. 8, 41—43 †. Nat. 38, 328.

R Virginis, Max. 7,1, am 17. Juni.
S Coronae, Max. 7,1, am 19. April.
R Scuti, Max. Ende Mai und 27. Oct.; Min. 16. Aug. und 23. Nov.
g Herculis, Max. 4. Juli und 23. Sept.; Min. 9. Juni, 10. Aug. und 4. Nov.
R Canis Majoris, ein Min. am 6. Febr. $8^h 35,5^m$.
o Ceti, Max. 30. Dec. 1886, 4,4. Grösse.
36 Ceti (Uran. Argent.), Max. 5,6. Grösse am 3. Dec. 1887.
W Cygni, vier deutliche Max. und Min.

ϱ Persei, zwei unsichere Min. 17. Oct 1887 und 25. Febr. 1888.
β Persei (Algol), zwei Min.
R Lyrae, Max. 9. Sept., 15. Oct., 29. Nov.
T Monocerotis, 6 Max. und 6 Min. (Nov. 1887 bis April 1888). *A. B.*

S. C. Chandler. Catalogue of Variable Stars. Astr. Journ. 8, 81—94†. Nat. 554.

Die Herstellung dieses neuen Katalogs veränderlicher Sterne (der letzte war von Schönfeld 1875 herausgegeben) hat zur Grundlage die Sammlung aller publicirten Beobachtungen der Veränderlichen seit deren Entdeckung, sowie Chandler's eigene Beobachtungen. Die Discussion des massenhaften Materials hat für die meisten Sterne neue Elemente des Lichtwechsels ergeben; wo Schönfeld's Resultate beibehalten sind, ist dies durch ein Asterisk angezeigt. Von den 250 Sternen, die der Katalog umfasst, sind 160 sicher periodisch veränderlich, 12 andere vielleicht periodisch, 14 sind bestimmt unregelmässig, 12 sind sog. Novae, 27 noch zu ungenau bekannt. Ferner gehören neun Sterne dem Algoltypus an. In einem Viertel der periodischen Veränderlichen ist die Periode selbst variabel; in 23 Fällen sind die höheren Glieder ziemlich sicher bestimmt worden. Da die meisten Variabeln röthliche Farbe zeigen, hat Chandler auch den Grad der Intensität dieser Färbung angegeben, meist auf Grund eigener Beobachtungen. Hier ist 0 ganz weiss und 10 das äusserste wahrgenommene Roth (z. B. bei *S* Cephei, *V* Cygni, *R* Leporis). Die anderen Stufen sind: 1. etwas gelblich, 2. gelb, 3. gelblichorange, 4. voll orange u. s. w. Zum Schluss giebt der Verf. noch Anmerkungen über eine Anzahl vermuthlich variabler Sterne, die er nicht in den Katalog aufgenommen hat. *A. B.*

W. M. Reed. Observations on the Variable β Lyrae. Astr. Journ. 8, 69—70.

Beobachtung von Minimis des Sternes β Lyrae im Jahre 1887 und Vergleichung mit Schönfeld's Berechnung. *A. B.*

Edwin F. Sawyer. Definitive Discussion of Observations of *U* Ophiuchi. Astr. Journ. 8, 70†. Nat. 38, 576.

Der Verf. leitet aus seinen eigenen Beobachtungen die Lichtcurve dieses Veränderlichen ab und findet sie in naher Uebereinstimmung mit CHANDLER's Curve. Auch schliessen sich die Zeiten der beobachteten Minima gut an die neue CHANDLER'sche Periode an. *A. B.*

PAUL S. YENDELL. Observed Maxima of telescopic Variables. Astr. Journ. 8, 94.

S Coronae, Max. 21. April. *R* Leonis, Max. (6,2. Grösse) um den 1. Juni. *S* Ursae Majoris, Max. (7,5. Grösse) 15. Juni. *A. B.*

EDWIN F. SAWYER. On the new Variable *V* Hydrae. Astr. Journ. 8, 104.

SAWYER besitzt eine Beobachtung dieses Sternes vom 22. März 1884 als 7,4. Grösse. *A. B.*

J. E. GORE. Observations of the Variable Star *S* (10) Sagittae. Monthl. Not. 48, 264.

Ein Maximum trat ein am 20. Dec. 1887; dies entspricht der Epoche 480, wenn die Zählung mit dem Maximum vom 14. Dec. 1876 begonnen wird. *A. B.*

J. PLASSMANN. Beobachtungen veränderlicher Sterne, angestellt in den Jahren 1881 bis 1888. Beilage zum Jahresberichte der math.-phys.-chem. Section des Westfäl. Prov.-Vereins für Wiss. u. Kunst. Münster 1888.

Beobachtungen von α Cassiop., *o* Ceti, ϱ und β Persei, ε Aurigae, δ Orionis, η, ζ Geminorum, *S* Monocer., *g* und α Herculis, *R* Scuti, β, *R* Lyrae, η Aquilae, β Pegasi, μ und δ Cephei. PLASSMANN hält β Lyrae für ein Sternpaar, dessen Componenten ungleich hell sind und sich abwechselnd verdecken, so dass zwei ungleiche Minima entstehen. — Zum Schluss giebt der Verf. noch eine Uebersicht seiner Beobachtungen der „Sichtbarkeit der Planeten und Fixsterne in der Dämmerung und bei Tage, mit freiem Auge". Es sei erwähnt, dass Uranus bei ruhiger Luft fast immer „gut" sichtbar war. *A. B.*

J. PLASSMANN. Die veränderlichen Sterne. Darstellung der wichtigsten Beobachtungsergebnisse und Erklärungsversuche. Köln 1888 (Bachem), 1—115.

Das populär geschriebene Buch giebt nach einer Einleitung über die Natur des Lichtes und die Photometer eine Schilderung der Methode der Helligkeitsschätzungen der Sterne nach Stufen und erklärt die Ableitung der Lichtcurve. Dann wird der Lichtwechsel des Algol geschildert, nebst den Erklärungsversuchen (Flecken- und Doppelsternhypothese). Aehnlichen Lichtwechsel zeigen noch fünf Sterne; gewisse periodische Ungleichheiten führt PLASSMANN auf den Einfluss von Ebbe und Fluth auf die Helligkeit zurück. Der Stern β Lyrae ist wohl auch ein Doppelstern, dessen beide Componenten hell sind; auch hier weist PLASSMANN den Fluthwirkungen eine grosse Rolle zu (nach dem Vorgange von KLINKERFUES).

Bei der zweiten grossen Gruppe veränderlicher Sterne, dem Mira-Ceti-Typus, „ist an eine Occultation als einzige oder vorzüglich bestimmende Ursache nicht zu denken". Vielleicht hat hier die KLINKERFUES'sche Fluthhypothese besondere Berechtigung, eher wohl noch die ZÖLLNER'sche Fleckentheorie, ein Analogon zu der freilich noch unmerklichen Veränderlichkeit unserer Sonne in Folge variabler Fleckenzahl in elfjähriger Periode.

Als besonders merkwürdig finden die Sterne η Argûs und U Geminorum nähere Beschreibung. Die Veränderlichkeit der Periode (z. B. bei Algol) könnte von einer variablen Bewegung der betreffenden Sterne in der Gesichtslinie herrühren. — Dann giebt es noch einige ganz unregelmässig, schwach veränderliche Sterne, wie α und δ Orionis, für welche der Verf. die Fleckenhypothese für die wahrscheinlichste ansieht. — Das Schlusscapitel behandelt die neuen Sterne. *A. B.*

S. C. CHANDLER. On the observation of the fainter minima of the telescopic variables. Astr. Journ. 8, 114—117†. Nat. 39, 41.

Viele der veränderlichen Sterne werden im Minimum zu schwach, als dass man sie mit den kleineren, etwa sechs- bis siebenzölligen Refractoren sehen kann. CHANDLER erklärt die Veränderlichen für wichtig genug, namentlich vom kosmologischen Standpunkte aus, dass man sie auch mit grossen Teleskopen beobachten sollte. Zur Erleichterung ihrer Aufsuchung giebt er nähere Daten über Nachbarsterne, sowie über die Zeiten der bevorstehenden Minima. *A. B.*

Henry M. Parkhurst. The fainter Variables. Astr. Journ. 8, 127.

Der Verf. hat von den von Chandler namhaft gemachten Sternen die meisten um die Zeit ihrer Minima mit einem 9-Zöller aufgesucht; fast sämmtliche waren einen oder zwei, einige bis vier Monate sogar ganz unsichtbar, das heisst unter 13. Grösse.

A. B.

Paul S. Yendell. Observations of Short-period Variables in Sagittarius. Astr. Journ. 8 119—120.

Beobachtungen von W, X, Y und U in diesem Sternbilde. Die Perioden dieser Sterne sind bezw. 7,6, 7,1 5,8, 6,8 Tage.

A. B.

Edwin F. Sawyer. Observations of some suspected variable Stars. Astr. Journ. 8, 121—125.

Beobachtungen von 33 der Veränderlichkeit verdächtigen Sternen; nur in drei Fällen könnte eine Bestätigung noch zu erwarten sein, bei den übrigen Sternen ist das Licht innerhalb von zwei bis drei zehntel Grössenclassen constant gewesen.

A. B.

S. C. Chandler. On some remarkable anomalies in the period of Y Cygni. Astr. Journ. 8, 130—132†. Nat. 39, 148.

Dieser Stern gehört dem Algoltypus an, die Minima sind auf wenige Minuten genau zu beobachten. Die Ermittelung einer Periode ist aber so gut als unmöglich, da oft innerhalb weniger Wochen plötzliche Aenderungen einzutreten scheinen. Von 1887 auf 1888 berechnet Chandler eine Verlängerung der Periode, die 100mal grösser ist, als die Variation bei Algol, 1000mal grösser, als bei U Ophiuchi; er hält das Resultat für noch sehr zweifelhaft.

A. B.

S. C. Chandler. On the colors of the variable Stars. Astr. Journ. 8, 137—140.

Wie in der Einleitung zu seinem Katalog veränderlicher Sterne erwähnt ist, hat Chandler Schätzungen des Grades der Rothfärbung der Sterne ausgeführt, über die er hier nähere Auskunft giebt. Als Controle seiner Schätzungen wandte er das Mittel an, die Sterne auch durch farbige Gläser zu beobachten. Ein blaues

Glas schwächte einen rothen Stern im Vergleich zu einem sonst gleich hell erscheinenden weissen Sterne, ein rothes Glas hatte entgegengesetzte Wirkung. So liessen sich Farbendifferenzen in Grössenunterschiede umsetzen und leicht durch Zahlen ausdrücken. CHANDLER leitete auch eine Formel ab, welche seine Farbenscala in Beziehung zu der von J. SCHMIDT bringt; im Mittel beträgt nach der Reduction die Differenz der Farbenangaben 0,7 eines Grades. Merkwürdig ist die Erscheinung, dass, je länger die Periode eines solchen variabeln Sternes, desto intensiver auch seine rothe Farbe ist. *A. B.*

EDW. C. PICKERING. Index to Observations of Variable Stars. Annals Harv. Coll. Obs. **18**, Nr. 8.

CHANDLER hat ein Verzeichniss der Beobachtungen veränderlicher Sterne angefertigt, das den Nachweis der Quellen, der Zeit und der Zahl der Beobachtungen für die einzelnen Sterne in übersichtlicher Form enthält. Ausführlichere Mittheilungen werden zugleich über die Beobachtungen von 1888 gegeben. *A. B.*

DORST. Reduction der von ZÖLLNER photometrisch bestimmten Sterne. Astr. Nachr. **118**, 209—226.

ZÖLLNER hat 1861 photometrische Messungen von über 200 Sternen publicirt, welche in vorliegender Arbeit auf ein System reducirt und zu einem Katalog vereinigt sind. Dann werden die erhaltenen Sternhelligkeiten mit den Arbeiten von WOLFF, PICKERING, PRITCHARD und SEIDEL verglichen. „Im Allgemeinen dürfte anzunehmen sein, dass die ZÖLLNER'schen Beobachtungen denen der vier anderen Beobachter nicht wesentlich nachstehen werden.“ Die von ZÖLLNER gemessenen Sterne 1. Grösse sind:

α Bootis	0,1. Grösse	α Aquilae	1,2. Grösse
α Aurigae	0,2. „	β Geminorum	1,2. „
α Lyrae	0,3. „	α Cygni	1,5. „
α Can. min.	0,7. „	α Leonis	1,6. „
α Tauri	0,8. „	β Tauri	1,6. „

A. B.

EDW. C. PICKERING. HENRY DRAPER Memorial. II. annual report of the Photographic Study of Stellar Spectra, conducted at Harvard College Observatory. Cambridge 1888. 8 p. 2 Taf. 4°†. Ref.: Bull. Astr. **5**, 438, Naturw. Rundsch. **3**, 436.

Dank der Unterstützung durch Mrs. Draper konnten die photographischen Arbeiten eine vergrösserte Ausdehnung erhalten. Dr. Draper's 11 zöll. Refractor und das photographische Fernrohr von 8 Zoll, das aus dem Bachefonds angeschafft worden war, sind in jeder klaren Nacht benutzt worden. Die Reflectoren von 28 und 15 Zoll, die Draper selbst construirt hatte, wurden nach Cambridge gebracht und werden bald regelmässig gebraucht werden. Vier Assistenten sind mit Photographiren beschäftigt, fünf Damen mit den Messungen und Reductionen. Die Untersuchungen über die Kataloge der Sternspectren und über die Spectra der hellen Sterne werden in einem Jahre vollendet sein. Dann soll im Herbst 1889 eine Expedition nach Peru gehen, um dort den Südhimmel aufzunehmen, was etwa zwei Jahre erfordern würde. Die Spectralarbeiten werden so den ganzen Himmel umfassen und nach gleichem Plane ausgeführt sein. — Die Platten sind wesentlich empfindlicher gemacht worden (im Verhältniss von 4 : 3); mit Rücksicht auf die Empfindlichkeit der Platten und den Zustand des Himmels suchte man die Aufnahmen auf einen gleichmässigen Typus zu reduciren. Tafel II zeigte schöne Aufnahmen der Spectra von Algol im Maximum und Minimum, von dem wegen seiner rothen Farbe bisher schwer zu photographirenden α Orionis, Hülfsaufnahmen zur Schätzung des Luftzustandes u. s. w. Irgend eine Aenderung am Algolspectrum im Zusammenhang mit der Variabilität des Sternes war nicht zu finden. *A. B.*

O'Gyalla. Spectroscopic Catalogue. Nat. 37, 259.

Konkoly und sein Assistent Kövesligethy haben die Spectra von 2022 Sternen vom Aequator an bis —15° Declination untersucht. Davon gehören 990 zur Classe Ia, 865 zu IIa, 87 zu IIIa; continuirliche Spectra gaben 41 Sterne. Ferner zeigten drei Objecte, wahrscheinlich sehr kleine planetarische Nebel, monochromatische Spectra. Die übrigen Sterne gehörten zu den Classen Ib, Ic (ein Stern), IIb und IIIb (Secchi's IV. Typus, drei Sterne) oder waren nicht zu classificiren. Von einigen Orionsternen glaubt Konkoly, dass das Spectrum veränderlich sei. *A. B.*

T. E. Espin. Stars with remarkable Spectra. Astr. Nachr. 118, 257—261.

Zahlreiche, vorwiegend gelbe, orangefarbene und rothe Sterne mit Spectren der Typen III und IV. Ein Stern 8,8. Grösse fehlt in der Bonner südlichen Durchmusterung, obwohl die betreffende Gegend fünfmal durchbeobachtet ist; wahrscheinlich veränderlich. Das Spectrum des Veränderlichen *T* Cephei ist total discontinuirlich in Folge sehr breiter dunkler Absorptionsbänder. *A. B.*

T. E. Espin. Stars with remarkable Spectra. Astr. Nachr. **119**, 309—311†. Beibl. **12**, 195.

In dieser Fortsetzung der vorerwähnten Liste findet sich u. A. der Veränderliche *T* Cancri mit besonders interessantem Spectrum. „Blau und Violett sind äusserst schwach, das Spectrum erscheint als blosses Fragment.“ Zuweilen scheint es dem IV. Typus anzugehören. *A. B.*

T. E. Espin. The bright Line in the Spectrum of *R* Cygni. Astr. Nachr. **118**, 366; **119**, 41—42†. Naturw. Rundsch. **3**, 476. Nat. **38**, 423.

Der Stern *R* Cygni zeigte am 13. Aug. 1888 ein Spectrum mit starken Absorptionsbändern, das aber nicht sicher in die III. oder IV. Classe eingereiht werden konnte. Der glänzendste Theil war eine sehr helle Linie, anscheinend die Wasserstofflinie bei *F*. Am 22. Aug. dieselbe Wahrnehmung. An diesem Tage konnte Copeland (Dunecht) die Wellenlänge messen und fand, dass die Linie wirklich *F* war. Am 26. Aug. war der Stern schwächer geworden, am 31. Aug. war die Linie nicht mehr leicht zu sehen. Das Maximum des Sternes war im Juli gewesen, es war ein „helles“; bei diesem Sterne wechseln helle und schwächere Maxima (6,8. und 8. Grösse) mit einander ab. Dunér hat bei früheren Maximis beider Art das Spectrum beobachtet, jedoch nichts Besonderes bemerkt. *A. B.*

T. E. Espin. On the Spectra of *R* Cygni and Mira Ceti and on some Stars with probably similar Spectra. Monthl. Not. **49**, 18—19.

Bei Mira Ceti erschienen mehrere der breiten Bänder in je zwei oder drei aufgelöst; es lässt sich aber nicht sagen, ob die Ursache hiervon etwa neu aufgetretene helle Linien seien. Im Violett stand dagegen isolirt eine leuchtende Linie ($H\gamma$?). In keinem anderen Falle als *R* Cygni und Mira Ceti von Sternen des

III. Typus hat Espin mit voller Gewissheit helle Linien nachzuweisen vermocht, indessen mit einiger Wahrscheinlichkeit sah er solche bei drei Sternen (Bonner Durchmusterung — 12° 1092, + 39° 3476 und + 49° 2999). *A. B.*

Eigenbewegung.

B. v. Engelhardt. Notiz zu „Muthmaassliche starke Eigenbewegung eines Sterns im Sternhaufen *G. C.* 4440“ in *A. N.* 2777. Astr. Nachr. 120, 39—41.

Auf einer von E. v. Gothard am 2. Sept. 1886 aufgenommenen Photographie dieses Sternhaufens, der von Vogel 1867 bis 1869 mikrometrisch vermessen worden war, ist ein Stern um 45″ gegen die Messung verschoben, was eine Eigenbewegung von 2,3″ jährlich geben würde. Die wiederholten Messungen von Engelhardt zeigten nun, dass der Stern feststeht und die Differenz auf einem früheren Messungsfehler beruht; er bemerkte übrigens noch mehrere von Vogel übersehene recht auffällig stehende Sternchen.

A. B.

Lewis Boss. Proper Motion of the Star Weisse 6^h,1500. Astr. Journ. 8, 16.

Die Declination des Sternes nach Bessel's Beobachtung ist entweder um einen Theil = 36,1″ zu gross, oder es handelt sich um Eigenbewegung. Neubeobachtungen von Boss sprechen für letztere Annahme; während 1880 bis 1888 hat eine Veränderung um 3,2″ stattgefunden, entsprechend einer Eigenbewegung von jährlich — 0,36″; Weisse-Boss giebt 0,55″. *A. B.*

A. M. W. Downing. The Positions for 1750,0 and Proper Motions of 154 Stars south of — 29° declination deduced from a revision of Powalky's Reduction of Star Places of Lacaille's Astronomiae Fundamenta. Monthl. Not. 48, 322—333.

Die Aufgabe dieser Abhandlung besteht in der Ableitung der Correctionen, welche an Powalky's Oertern der am Cap beobachteten Sterne anzubringen sind, um sie auf die Auwers'sche Neureduction von Bradley's Katalog beziehen und die Eigen-

bewegungen bestimmen zu können, welche aus der Vergleichung der corrigirten Oerter mit dem Mittel aus Stone 1875 und mit Gould's Cordobaer Generalkatalog folgen. *A. B.*

J. Scheiner. Die Eigenbewegungen der Fixsterne. Naturw. Rundsch. 3, 261—264, 273—274.

Uebersicht über die Arbeiten zur genauen Bestimmung der Constante der Präcession und der Bewegungsrichtung und Geschwindigkeit unseres Sonnensystemes im Raume. Bemerkungen über gemeinsame Eigenbewegungen von Nachbarsternen als Beweis der Existenz von Sternsystemen im weiteren Sinne, sowie über einzelne besonders grosse Eigenbewegungen und deren Ursache. *A. B.*

Ludwig Struve. Bestimmung der Constante der Präcession und der eigenen Bewegung des Sonnensystems. Mém. de l'Acad. des Sciences, Pétersbourg (7) 35, 3.

In der letzten Zeit wurden von Auwers die Bradley'schen Beobachtungen von Sternörtern aus der Mitte des vorigen Jahrhunderts neu reducirt. Durch Vergleichung mit dem Pulkowaer Katalog von 3542 Sternen (für 1855,0) konnte L. Struve die Eigenbewegungen für 2800 Sterne ableiten und diese Werthe zur Neubestimmung der Constante der Präcession und der Eigenbewegung des Sonnensystems benutzen. Hierbei muss eine Annahme über die relative Entfernung der Fixsterne gemacht werden. L. Struve nahm als Maass die Helligkeit; ist für die Sterne 1. Grösse $\varrho = 1$, so ist für die 2. Grösse $\varrho = 1{,}80$, für die 6. Grösse $\varrho = 7{,}73$ und für die 8. Grösse $\varrho = 17{,}40$. Die Eigenbewegungen würden, wenn man die für die 6. Grösse in Mittel $= 8''$ für 100 Jahre annimmt, von $61{,}5''$ auf $3{,}6''$ herabsinken müssen, was in Wirklichkeit auch nahe erfüllt ist. Die Bedingungsgleichungen lauten nach Airy

$$\cos\delta\,\Delta\alpha = \cos\delta\,\Delta m + \sin\alpha\sin\delta\,\Delta n + \frac{\sin\alpha}{\varrho}X - \frac{\cos\alpha}{\varrho}Y$$

$$\Delta\delta = \cos\alpha\,\Delta n + \frac{\cos\alpha\sin\delta}{\varrho}X + \frac{\sin\alpha\sin\delta}{\varrho}Y - \frac{\cos\delta}{\varrho}Z.$$

Hier sind Δm und Δn die Correctionen der Aequatorealconstanten m und n der luni-solaren Präcession, für die sich aus den Sternbewegungen in *AR.* und Declination nahe dieselben

Werthe ergaben. Die drei anderen Unbekannten sind die Componenten der Sonnenbewegung, wie diese sich in der Entfernung $\varrho = 1$ in den Sternbewegungen abspiegelt ($X = q \cos D \cos A$; $Y = q \cos D \sin A$; $Z = q \sin D$). Die definitiven Werthe, zu denen STRUVE gelangte, sind:

Präcessionsconstante		=	50,3514″
Bewegung der Sonne	*AR.*	=	273° 21′
	Decl.	=	+ 27° 19′
	q	=	4,3642″

q ist die Geschwindigkeit der Sonne, gesehen in dem mittleren Abstande der Sterne 6. Grösse.

L. STRUVE vergleicht seine Resultate mit denen anderer Astronomen; da diese meistens nur eine geringe Zahl von Sternen berücksichtigt haben, so sind die Unterschiede, namentlich bezüglich der Geschwindigkeit der Sonnenbewegung zuweilen sehr erheblich. Dagegen ist der Zielpunkt des Sonnenlaufes anscheinend schon recht zuverlässig bekannt, wie folgende Zusammenstellung zeigen wird:

	AR.	Decl.	Sternzahl
W. HERSCHEL	260,6°	+ 26,3°	—
„ „	245,9°	+ 40,4°	—
GAUSS	259,2°	+ 30,8°	—
ARGELANDER	259,9°	+ 32,5°	390
LUNDAHL	252,5°	+ 14,4°	147
O. STRUVE	261,5°	+ 37,6°	392
GALLOWAY	260,1°	+ 34,4°	78
MÄDLER	261,6°	+ 39,9°	2163
AIRY	261,5°	+ 24,7°	113
DUNKIN	263,7°	+ 25,0°	1167
GYLDEN	267,2°	—	—
DE BALL	269,0°	+ 23,2°	67
RANCKEN	284,6°	+ 31,9°	106
BISCHOFF	285,2°	+ 48,5°	480
UBAGHS	262,4°	+ 26,6°	464
PLUMMER	273,1°	+ 23,4°	274

L. STRUVE glaubt, dass man als wahrscheinlichsten Punkt, gegen den unserer Sonne sich hinbewegt:

$$AR. = 266{,}7^\circ, \quad \text{Declination} = +\ 31^\circ$$

ansehen dürfe. Da die Parallaxe der Sterne 6. Grösse nahe 0,01″ sein muss, so würde die Sonne jährlich eine Strecke von 4,4 Erdbahnradien zurücklegen, entsprechend einer Geschwindigkeit von 22 km in einer Secunde. *A. B.*

H. C. VOGEL. Ueber die Bestimmung der Bewegung von Sternen im Visionsradius. Sitz.-Ber. Akad. Berl. 1888, 397. Astr. Nachr. 119, 97—99†. Naturw. Rundsch. 3, 240. Arch. sc. phys. 19, 467.

Die photographische Aufnahme von Sternspectren hat die Genauigkeit, mit der man die Verschiebungen der Spectrallinien messen kann, sehr vergrössert. So ergaben sich für β Orionis 8,3 Meilen, für ε Orionis 7,4 Meilen Wegbewegung von unserer Sonne; die Unsicherheit mag rund 1 Meile betragen (Reduction provisorisch). *A. B.*

Spectroscopic Results for the Motions of Stars in the Line of Sight, obtained at the Royal Observatory, Greenwich, in the Year 1887. Monthl. Not. 48, 116—122.

Einige der Sternbewegungen (+ Zunahme, — Abnahme der Entfernung von der Sonne) seien hier erwähnt:

α Andromedae	— 32 km	γ Orionis	+ 5 km
γ Pegasi	— 38 „	β Tauri	— 22 „
β Andromedae	+ 48 „	α Orionis	+ 118 „
γ „	— 26 „	β Geminorum	— 80 „
α Persei	— 58 „	α Lyrae	— 80 „
α Tauri	+ 66 „	α Aquilae	— 56 „
α Aurigae	+ 53 „	β Pegasi	— 72 „
β Orionis	+ 29 „	α „	— 34 „

A. B.

A. M. CLERKE. Globular Star Clusters. Nat. 38, 365—366.

Beschreibung einer Anzahl von Sternhaufen, die nahe kreis- bezw. kugelförmig aussehen, an deren Rande indessen meist noch einzelne Sterne unregelmässig zerstreut stehen. Nur dem Scheine nach sind diese äusseren Sterne in haar- oder armähnliche Reihen geordnet. Miss CLERKE rechnet aus, dass bei einer Parallaxe von 0,05″ die Sterne in der grossen Gruppe im Hercules unter sich durchschnittlich zehnmal weiter abstehen, als Neptun von der Sonne, dass sie dort 1000 mal so hell als uns der Sirius erscheinen, jeder einzelne Stern aber doch nur 63 mal schwächer leuchtet als unsere Sonne. *A. B.*

A. M. Clerke. Irregular Star Clusters. Nat. 39, 13—14.

Sehr viele Sternhaufen weichen in der Gruppirung der ihnen angehörenden Sterne völlig von der Kugelgestalt ab, zeigen aber in der Regel anscheinend gesetzmässige Anordnung in anderen Formen (Strahlen, Kreisbogen, kaustischen Curven, Spiralen und geraden Reihen). Oft sind auch Sterne und Nebelmaterie in einer Gruppe vereinigt. *A. B.*

W. H. S. Monck. A Note on the Distribution of the Stars. Sid. Mess. 7, 20—25, 73—77, 105, 236—239.

Unter Benutzung der Anzahl von Sternen einzelner Grössenclassen, wie sie aus der Pickering'schen und Pritchard'schen Photometrie (1. bis 6. Grösse) folgen, findet Monck, dass diese Zahlen für die schwächeren Sterne weniger rasch wachsen, als wenn eine gleichmässige Vertheilung der Sterne im Raume statt hätte. — In der Milchstrasse stehen von den Sternen 1. bis 6. Grösse nahe sechsmal so viele, als auf einer gleich grossen Fläche ausserhalb derselben. *A. B.*

Edward S. Holden. The Ring Nebula in Lyra. Monthl. Not. 48, 383—388†. Nat. 38, 626.

Holden hatte im Jahre 1875 nach seinen Beobachtungen am 26 zölligen Refractor der Sternwarte zu Washington eine Pastellzeichnung des Ringnebels in der Leier angefertigt und benutzte nun den neuen 36-Zöller der Lickssternwarte zur Vergleichung des Bildes mit dem jetzigen Anblick. Dieser war aber ein völlig veränderter und in Folge der vergrösserten Helligkeit des Objectes ein so verwickelter, dass es Holden unmöglich fand, ihn durch Zeichnung wiederzugeben. Frühere Beobachter hatten um den Nebel einen Ring von feinen Sternchen bemerkt, eines wurde von Lassell nahe der Mitte des Nebels gesehen; im Ganzen waren es 14. Am Lickrefractor sind noch zwei Sternchen ausserhalb des Nebels zu erkennen, sechs stehen ganz innerhalb des Ringes und fünf stehen in der Nebelmaterie selbst, in welcher aber noch manche helle Fleckchen, die vielleicht auch Sterne sind, hervortraten. Das Aufsuchen aller erkennbaren Sternchen würde eine endlose Arbeit werden. *A. B.*

E. S. Holden and J. M. Schäberle. Observations of Nebulae at the Lick Observatory. Monthl. Not. 48, 388—392.

Die Untersuchung des Spiralnebels *G. C.* 4373 in Draco am 36-Zöller mit Vergrösserungen bis 2000 fach macht es schon beim blossen Anblick sehr wahrscheinlich, dass dieser Nebel in der Form einer wahren Schnecken- oder Schraubenlinie angeordnet ist, dass also die eine Windung vor der anderen liegt. Besonders deutlich trat diese Erscheinung hervor, wenn das Ocular etwas herausgezogen wurde; das Licht des Nebels ist deutlich blau, die Focallänge des Objectives ist für blaue Strahlen grösser als für gelbe. Bei einer Veränderung der Ocularstellung um 11 mm waren die Windungen viel schärfer geworden. Mitten im Nebel steht ein Stern, der nun etwas an Schärfe der Begrenzung verloren hatte, weil sein Licht eben mehr aus gelben und rothen Strahlen zusammengesetzt ist. Aehnliche Erfahrungen wurden bei der Prüfung des Ringnebels im Aquarius gemacht (*G. C.* 4628); auch dieser Nebel hat eine bläuliche Farbe und besitzt einen Centralstern. Der elliptische Nebelring ist unregelmässig geformt, er wird von den Beobachtern verglichen mit dem Abdruck, den der Fuss im nassen Sande am Meeresufer zurücklässt. Dieser Ring ist in einen schwächeren Nebel von etwa kreisförmigen Umrissen eingehüllt. In der Verlängerung der grossen Axe des Ringes liegt auf jeder Seite noch je ein sehr kleiner Nebel mit centraler Verdichtung, die aber nicht sternartig erscheint. Es wird besonders erwähnt, dass von einer schneckenförmigen Structur nichts zu erkennen war.

A. B.

T. W. Backhouse. Nebula in Andromeda and Nova 1885. Monthl. Not. 48, 108—110.

Grösse der Nova, Helligkeit des Nebels und sein Spectrum, Beobachtungen im Winter 1885 bis 1886, sowie einige Beobachtungen aus December 1887. *A. B.*

Ralph Copeland. The visible Spectrum of the Great Nebula in Orion. Monthl. Not. 48, 360—361†. Naturw. Rundsch. 3, 500.

Mit einem ausgezeichneten Spectroskope entdeckte Copeland Ende 1886 ein langes continuirliches Spectrum beim Orionnebel, das etwa bis in die Gegend der *D*-Linie reichte. Eine jenseits

stehende Linie, die zuerst am 28. Dec. 1886 gesehen wurde, hat sich als sehr wahrscheinlich mit D_3 identisch erwiesen; die Wellenlänge ergab sich aus dreissig Messungen zu 587,4 $\mu\mu$, während D_3 nach VOGEL 587,5 $\mu\mu$ hat. „Das Vorkommen dieser Linie im Orionnebel ist von grossem Interesse, da es eine Beziehung andeutet zwischen Gasnebeln, Sternen mit hellen Linien (γ Cassiop.) und den Sternen des WOLF-RAYET'schen Typus und der Sonne."

A. B.

Nebelflecke.

MOUCHEZ. Nouvelles nébuleuses remarquables, découvertes, à l'aide de la Photographie, dans les Pléiades, par M. M. HENRY. C. R. **106**, 912—914†. Naturw. Rundsch. **3**, 256. La Nature **16**, 355.

Erneute Aufnahmen der Plejaden, mit sehr empfindlichen Platten bei vierstündiger Dauer, haben mit vielem scharfen Detail die grosse Anhäufung kosmischer Materie in diesem Sternhaufen erwiesen. Der früher entdeckte Majanebel ist davon nur ein kleiner Theil. Besonders auffallend ist ein geradliniger Nebelstreifen, der sich bei nur 3″ bis 4″ Breite auf 35′ bis 40′ in ost-westlicher Richtung hinzieht, dabei sieben Sterne verbindend, wie Körner an einem Rosenkranz. Ein kürzerer Streifen liegt südlich von diesem. Die Clichés zeigen über 2000 Sterne in den Plejaden. — Bei den langen Expositionen werden jedoch die Platten merklich verschleiert in Folge der Beleuchtung der Atmosphäre durch die Pariser Strassenlampen. *A. B.*

H. C. VOGEL. Ueber die Bedeutung der Photographie zur Beobachtung von Nebelflecken. Astr. Nachr. **119**, 337—342†. Naturw. Rundsch. **3**, 528. Beibl. **13**, 282 (1889).

VOGEL giebt Zeichnungen und Beschreibung von fünf Nebelflecken, die von E. v. GOTHARD bei 2- bis $2^1/_2$ stündigen Expositionen am zehnzölligen Reflector der Sternwarte Herény aufgenommen worden sind. Trotz der Kleinheit der Nebelflecke auf den Negativen zeigen sie doch sehr viel Detail und überragen so an Werth und wissenschaftlicher Bedeutung weit die Ocularbeobachtungen auf diesem Gebiete. Sehr interessant ist namentlich der grosse Spiralnebel im Sternbilde Jagdhunde. VOGEL empfiehlt gerade dieses

Object zu speciellen Studien mit verschiedenen Expositionszeiten, um u. A. auch eine photometrische Bestimmung der relativen Intensitäten verschiedener Theile des Nebels ausführen zu können.

A. B.

L. Swift. Ueber den für Komet 1887 I gehaltenen Nebel vom 13. Febr. 1887. Astr. Nachr. **118**, 204.

Im Herbste 1887 machte Swift vergebliche Versuche, diesen grossen Nebel wiederzufinden. Das von Barnard gefundene und für den Swift'schen Nebel gehaltene Object gleiche diesem ungefähr so, „wie der grosse Nebel im Orion dem in der Andromeda".

A. B.

F. K. Ginzel. Beobachtungen von Nebelflecken. Astr. Nachr. **118**, 321—344.

Die Beobachtungen (Ortsbestimmungen) sind vom December 1884 bis April 1886 auf der Sternwarte von Oppolzer in Wien am siebenzölligen Refractor mit Ringmikrometer angestellt worden. Die Genauigkeit der Messungen ist bestimmt durch den wahrscheinlichen Fehler einer *AR.* $= \pm 0{,}18^s \sec\delta$, einer Declination $= \pm 1{,}4''$. Die Vergleichung mit den Positionen, die von anderen Astronomen bestimmt sind, zeigt, dass die *AR.* durchschnittlich etwas zu gross sind; am nächsten stimmen sie mit Rümker, Schultz und Vogel.

A. B.

L. Swift. Catalogue Nr. 7, of Nebulae discovered at the Warner Observatory. Astr. Nachr. **120**, 33—38.

Siebentes Hundert neuer von Swift entdeckter Nebelflecke.

A. B.

A. A. Common. Photographs of Nebulae. The Observ. **11**, 390—394.

Schilderung der wichtigsten Fortschritte auf dem Gebiete der Photographie von Nebelflecken (Brüder Henry, v. Gothard, Roberts).

A. B.

Isaac Roberts. Photographs of the Nebulae *M* 31, *h* 44 and *h* 51 Andromedae and *h* 27 Vulpeculae. Monthl. Not. **49**, 65 †. Naturw. Rundsch. **3**, 64.

Die eine Aufnahme zeigt den Andromedanebel in seiner dem ringumgebenen Saturn sehr ähnlichen Structur, nebst den zwei Begleitnebeln *M* 31 und *h* 44, „ein neues Sonnensystem in seiner Entwickelung aus einem Nebelmeere“. Bemerkenswerth ist eine Differenz der Lage des Nebels *h* 44 im Vergleich mit BONDS Zeichnung. — *M* 27 ist HERSCHEL's „Dumb-bell“-Nebel, dessen Structur aber in der Photographie wesentlich von den Zeichnungen differirt.

A. B.

J. S. E. DREYER. A New General Catalogue of Nebulae and Clusters of Stars. Memoirs Roy. Astr. Soc. 49, Part 1. London 1888 †.

JOHN HERSCHEL hatte 1864 in den Philosophical Transactions einen Generalkatalog von 5079 Sternhaufen und Nebelflecken publicirt. Seitdem haben die Bemühungen zahlreicher Astronomen, D'ARREST, BARNARD, DENNING, STEPHAN, STONE, SWIFT, TEMPEL und Anderer, noch zur Auffindung mancher neuer Nebel geführt. Namentlich sind auch von vielen Nebeln genauere Ortsbestimmungen bekannt geworden. DREYER hatte schon 1878 in der Roy. Irish Acad. Vol. 26, einen Nachtrag zu HERSCHEL's Katalog publicirt, ein zweiter Nachtrag erschien 1886. Nunmehr hat der Verfasser einen gänzlich revidirten und vervollständigten neuen Katolog hergestellt, der 7840 einzelne Objecte enthält, mit ihren Bezeichnungen in früheren Publicationen, den Positionen, Präcessionen und mit kurzen Beschreibungen (14 bis 211). Angehängt sind Noten über einige besonders bemerkenswerthe Objecte. Als Nachtrag ist noch die letzte Liste neuer Nebel von SWIFT beigefügt.

A. B.

The Royal Astronomical Societys Memoirs. Nat. 37, 353.

Kurze Mittheilung über DREYER's neuen Nebelkatalog.

A. B.

E. C. PICKERING. Detection of new Nebulae by Photography. Annals Harv. Coll. Obs. 18, Nr. 6.

Die photographischen Doppelobjective zeichnen sich durch ihre kurze Brennweite aus. Nun ist die Flächenhelligkeit eines Objectives proportional dem Quadrate des Verhältnisses von Objectivdurchmesser zu Brennweite. Ein Doppelobjectiv von nur sechsfacher Brennweite giebt also viermal grössere Helligkeit, als ein gewöhnliches Objectiv von zwölffacher Brennweite; man wird

einen Nebel also in viermal kürzerer Zeit schon photographiren können. Pickering hat derartige Aufnahmen in der Umgebung des Orionnebels ausgeführt und entdeckte dabei in einer Gegend, in der Dreyer 18 Nebel verzeichnet, noch 12 neue. Der Orionnebel selbst dehnt sich sehr viel weiter aus als bisher bekannt war. Die Platten bedecken 10 × 10 Grade; mit 400 Aufnahmen würde man daher den ganzen Himmel photographirt haben; eine Arbeit, die also keine übermässigen Schwierigkeiten bietet.

A. B.

W. S. Franks. Introduction to a Catalogue of the Mean Colours of 758 Stars; with Appendix, containing the Colours of 26 Southern Stars. Monthl. Not. 48, 265—267.

Der Verf., dessen früherer Katalog der Sternfarben in Fortschr. d. Phys. 42 [3], 87 erwähnt ist, hat mit mehreren Reflectoren neue Beobachtungen der Farben von 758 Sternen ausgeführt, wobei er eine mehr systematische Bezeichnung angewendet hat. Er hatte schon früher keine wesentlichen Unterschiede bei der Benutzung der Reflectoren und Refractoren gefunden, dagegen einen Einfluss der Vergrösserungen erkannt. Dem neuen Katalog wurde eine Farbentafel beigefügt zur Erklärung der Farbenbezeichnung.

A. B.

Litteratur. (Sterne.)

S. J. Johnson. Southern double Stars. Monthl. Not. 48, 257.

H. Kummell. Kann die Parallaxe von Fixsternen wahrnehmbar gemacht werden? Beibl. 12, 250. (Fortschr. 1887.)

W. Luther E. Schönfeld. Notiz, betreffend den Stern *S. D.* — 7°,3887. (Vielleicht veränderlich.) Astr. Nachr. 119, 254.

F. Plato. Ueber veränderliche Sterne. Naturf. 21, 72.

Observations of Variable Stars. Nat. 37, 545.

Stanislas Meunier. Le spectre de Mira Ceti. La Nat. 16, 367.

N. C. Dunér. On stars with spectra of class III. Ref. Nat. 37, 234, 260.

H. C. VOGEL. Ueber Sternspectra. Vierteljahresschr. Astr. Ges. **22**, 57—59. Beibl. **12**, 104.

Spectroscopic Astronomy in 1887. Monthl. Not. **48**, 218.

Photographic Study of Stellar Spectra. Ibid. 220 (Rep. R. A. S.)

L. ELKIN. Heliometer Determinations of the Relative Places of the Principal Stars of the Pleiades. (Trans. Astr. Obs. of the Yale Univ. 1887.) Ref. Naturw. Rundsch. **3**, 60. Monthl. Not. **48**, 210 (Rep. R. A. S.) *A. B.*

---

41 D. Sonne.

Will. Harkness. On the Value of the Solar Parallax deducible from the american Photographs of the Last Transit of Venus. Astr. Journ. 8, 108†. Nat. 38, 600 (Our astr. Col.) Science 12, 184.

Der neue Werth der Sonnenparallaxe beruht auf den gemessenen Abständen der Mittelpunkte von Sonne und Venus auf 1475 Photographien, die auf zehn Stationen (sechs in den Ver. Staaten, zwei in Südamerika, eine zu Wellington, Südafrika, und eine in Auckland) gewonnen sind; er ist $\pi = 8{,}847 \pm 0{,}012$. Die amerikanischen Aufnahmen von 1874 haben $8{,}883 \pm 0{,}034$ und die französischen $8{,}80''$ ergeben. *A. B.*

The Brasilian Transit of Venus Expeditions 1882. Nat. 37, 233 und 39, 87 (Our astr. Col.)

Der dritte Band der Annaes do Imperial Observatorio do Rio de Janeiro enthält die Beschreibung der zur Beobachtung des Venusdurchganges von Brasilien errichteten Stationen und der Instrumente (S. Thomas, Olinda, Punta Arenas). Ueberall konnte der zweite innere Contact beobachtet werden, der erste ging zu S. Thomas verloren. Das Resultat für die Sonnenparallaxe ist $\pi = 8{,}808''$. *A. B.*

The Transit of Venus 1882. Monthl. Not. 48, 201—202.

Auf den englischen Beobachtungsstationen wurde die erste äussere Berührung nicht zuverlässig wahrgenommen, so dass der daraus folgende Parallaxenwerth $8{,}874''$ den grossen wahrscheinlichen Fehler $\pm 0{,}081''$ erhält. Gut wurde der zweite Contact gesehen; er giebt $\pi = 8{,}823'' \pm 0{,}023''$. Die Beobachtungen des Austrittes sind wieder ziemlich zweifelhaft; sie würden geben $\pi = 8{,}855'' \pm 0{,}036''$. Das Gesammtresultat wäre:

$$\pi = 8{,}832'' \pm 0{,}024''.$$

A. B.

HENRY CREW. On the Period of the Rotation of the Sun as determined by the Spectroscope. Sill. Journ. (3) 35, 151—159†. Nat. 37, 495. Naturw. Rundsch. 3, 209. Report Brit. Assoc. 1888, 583. Beibl. 12, 475. Journ. de Phys. (2) 8, 142.

ZÖLLNER und VOGEL haben zuerst, mit Hülfe des Reversionsspectroskopes, die Verschiebung von Spectrallinien in Folge der Sonnenrotation beobachten können. Aehnliche Arbeiten haben später HASTINGS, LANGLEY und YOUNG ausgeführt, Letzterer hat auch die ersten scharfen Messungen ausgeführt und als Aequatorgeschwindigkeit 1,42 engl. Meilen erhalten. CREW wandte zu seiner neuen Untersuchung ein solid aufgestelltes Spectrometer an; das Sonnenbild wurde durch einen Heliostaten auf den Spalt geworfen, verschiedene Einrichtungen erlaubten die Einstellung zu corrigiren. Ein ROWLAND'sches Gitter (14436 Linien auf 1 Zoll) lieferte ein vorzüglich definirtes Spectrum vierter Ordnung. Es wurden darin die Wellenlängen gewisser Linien am Ost- und Westrande der Sonne gemessen; die Differenz ist die doppelte Verschiebung. Die doppelte Aequatorgeschwindigkeit ergab sich zu 2,437 $\pm$ 0,024 Miles in der Secunde, entsprechend einer siderischen Rotation von 25,88 Tagen. Auffallender Weise hat sich die Rotationsgeschwindigkeit in den Breiten 20 bis 40° erheblich grösser ergeben als nahe beim Aequator, so dass man annehmen müsste, die Schicht, in welcher die Absorptionslinien ihren Ursprung haben, verhalte sich ganz anders als die Schicht der Sonnenflecken, deren Rotationswinkel gegen die Pole hin abnimmt. *A. B.*

J. P. VAN DER STOCK. On the period of the rotation of the Sun as determined by meteorological data. Overgedrukt uit het Natuurkundig Tijdschrift voor Nederlandsch Indie. Deel 48, Afleevering 2. Batavia 1888. 33 S. 8°. Ref. Bull. Astr. 5, 550†.

Der Autor hat Beobachtungen der mittleren täglichen Stände und Variationen des Barometers und Thermometers, die in Batavia im Verlauf von 21 Jahren angestellt sind, mit einer neuen Methode bearbeitet und eine mittlere Periode von 25,812 Tagen erkannt. Die Amplituden dieses solaren Einflusses betragen nur einige Hundertstel Millimeter und einige Zehntelgrade. Zum Schlusse wird eine Vergleichung obigen Werthes für die Sonnenrotation mit den anderweitig bestimmten Werthen angeführt. *A. B.*

J. Wilsing. Ableitung der Rotationsbewegung der Sonne aus Positionsbestimmungen von Fackeln. Astr. Nachr. 119, 311—315†. Publ. Astroph. Obs. Bd. 4, Nr. 5. Naturw. Rundsch. 3, 453—455. Nat. 38, 206. Arch. sc. phys. 20, 567. Beibl. 12, 82 (1889).

Man hat beobachtet, dass ausgedehnte Fackelgebiete sich oft durch grosse Beständigkeit auszeichnen. Positionsmessungen unterblieben jedoch bisher, weil die Fackeln nur kurze Zeit nahe am Sonnenrande sichtbar sind und oft auch rasche Formänderungen erleiden. Wilsing führte nun solche Messungen aus, wobei er auf den ausschliesslich benutzten photographischen Negativen die dunkelsten Stellen einer etwa weit verzweigten Fackel einstellte. Um die in der Mitte der Sonnenscheibe unsichtbaren Fackeln nach einer halben Sonnendrehung am zweiten Rande wiederzufinden und identificiren zu können, nahm Wilsing als Näherungswerth die für einen Punkt des Sonnenäquators aus den Fleckenbeobachtungen bestimmte Rotationsdauer an. Die dann an entsprechender Stelle sich findenden Fackeln wurden als identisch betrachtet. Zuweilen verflossen freilich mehrere Sichtbarkeitsperioden, wo eine solche Fackel unsichtbar war, was nach Wilsing eine Folge der Schwierigkeit sei, sie wahrzunehmen; die Identificirung nach einer solchen längeren Unsichtbarkeitsdauer begründet Wilsing mit der Annahme, dass „hier intermittirende oder periodische Vorgänge vorliegen, welche sich in unbekannten Zwischenräumen an den gleichen Stellen der Sonnenoberfläche wiederholen". Unter diesen Bedingungen ergab sich natürlich die Rotationsgeschwindigkeit der Sonne aus den Fackeln nahe identisch mit der aus den Flecken von Spörer abgeleiteten, von der Wilsing ausgegangen war, täglich 14,2698° statt 14,2665°. Umdrehungsdauer 25 Tage, 5,5 Stunden. Bei den Fackeln nimmt aber nach Wilsing der Rotationswinkel gegen die Pole hin nicht ab, wie das zweifellos bei den Flecken constatirt ist. Doch reichen die benutzten Fackeln im Wesentlichen nur bis 20° Breite. *A. B.*

G. Mengarini. Massimo d'intensità luminosa dello spettro solare. Mem. Spettr. Ital. 17, 117—129†. Rendic. R. Accad. Lincei (4) 3, 482—489. Beibl. 12, 663.

Schon Fraunhofer hatte Versuche angestellt über die Intensität des verschiedenfarbigen Lichtes des prismatischen Sonnenbildes (Gilbert's Annal. 1817, 56, 297) und fand das Maximum zwischen

den Wellenlängen 560 und 570 $\mu\mu$ im Gelb. Mossotti und ebenso Listing fanden hieraus theoretisch für das Diffractionsspectrum das Maximum zwischen den Linien *D* und *E*. Durch neue Versuche erhielt Vierordt (Pogg. Ann. 137, 200) das Maximum bei *D* um $^1/_{13}$ des Abstandes $D - E$ gegen *E* hin verschoben. Draper dagegen erhielt das Maximum im Roth, bei Anwendung einer Extinctions- oder Contrastmethode (Phil. Mag. (5) 8, 75). Nun ist aber die Sehschärfe in verwickelter Weise von der wirklichen Beleuchtungsintensität abhängig, zumal die Empfindlichkeit für verschiedene Farben individuell sehr verschieden ist. So haben aus der Deutlichkeit, mit der gewisse feine Objecte sichtbar sind, Crova und Lagarde das Maximum bei 564 $\mu\mu$ (C. R. 93, 959), und Macé de Lépinay und Nicati bei 555 $\mu\mu$ bestimmt (Journ. de Phys. 1883, 2, 64). Die Uebereinstimmung lässt viel zu wünschen übrig; so haben die vier Fraunhofer'schen Versuche ganz verschiedene Curven ergeben, so dass Mengarini es für nicht richtig hält, dass sie zu einer Mittelcurve vereinigt wurden. Es fragt sich nämlich, ob nicht das Maximum variabel sei. Mengarini erwähnt die Resultate von Roscoe und Thorpe's Messungen der „chemischen“ Strahlen, die aktinometrischen Beobachtungen von Davy und Crova, die Wärmemessungen im Spectrum von Langley, die alle den Beweis liefern, dass Jahres- und Tageszeit, Luftzustand, Feuchtigkeit u. s. w. auf die Lage des Intensitätsmaximums von grösstem Einflusse sind.

Mengarini richtete seine Versuche derart ein, dass er die Intensität der Spectralfarben der scheinbaren Länge der untersuchten Spectralpartie umgekehrt proportional setzen konnte. Indem ferner eine sich gut constant haltende elektrische Lampe beobachtet wurde, bei der das Maximum seine Lage nicht verschob, während im Sonnenspectrum das Maximum wanderte, liess sich auch entscheiden, dass letztere Erscheinung nicht subjectiver Natur ist, noch auch von der Methode abhängt, sondern dass sie wirklich dem bis zu uns gelangenden Sonnenlichte zugeschrieben werden muss. „Auch bei ganz klarem Himmel und ruhiger Luft ist die Intensität verschiedener Spectralgegenden mit der Zeit variabel. Das Maximum liegt beim prismatischen Sonnenspectrum im Gelb, bald näher bei *D*, bald bei *E*. Im Allgemeinen ist das Maximum am Vormittage weniger scharf ausgesprochen als am Nachmittage.“ Die Verschiebungen hatten zu Grenzen die Wellenlängen 564 und 584 $\mu\mu$; am 18. Juli 1881 traten sogar zwei einander naheliegende Maxima auf. *A. B.*

John Aitken. Note on Solar Radiation. Proc. Roy. Soc. Edinburgh 14, 118. Naturw. Rundsch. 3, 308. (Ref.) †. ZS. f. Met. 5, 407. Science, 6. Juli 1888.

Um die verhältnissmässige Constanz der Sonnenstrahlung in verflossenen Epochen der Erdgeschichte zu erklären, nimmt man gewöhnlich an, dass die Temperatur der Sonne stets auf gleicher Höhe gehalten wird, sei es durch chemische Reactionen, durch den Sturz von Meteoriten oder durch die Contraction und Verdichtung des Sonnenballes. Aitken bemerkt nun, dass die Strahlung trotz Abnahme der Temperatur zunehmen könne. Das Wärmestrahlungsvermögen ist sehr verschieden bei verschiedenen Körpern, es ist z. B. höher bei einer kühleren leuchtenden Flamme, als bei einer heisseren nicht leuchtenden Gasflamme. Ferner strahlen in der Regel die erhitzten Elemente weniger Wärme aus als die erhitzten Verbindungen, und das Strahlungsvermögen wächst im Allgemeinen mit der Complicirtheit der Structur. Bei hohen Temperaturen finden aber Dissociationen statt, so dass wir sagen können, je heisser die Sonne, desto einfacher ist ihre chemische Constitution und daher auch desto mässiger ihre Ausstrahlung. Kühlt sich die Sonne ab, so dass Verbindungen entstehen können, so werden diese stärker Wärme ausstrahlen können, als vorher die Elemente. Es muss daher auch bezweifelt werden, dass die Sonnentemperatur aus Messungen der Sonnenstrahlung auch nur einigermaassen richtig zu schätzen ist. Nach Sir W. Thomson müsste die Sonne sich jährlich um 35 m zusammenziehen, um die ausgestrahlte Wärme zu ersetzen. Hierbei war die Poillet'sche Sonnenconstante zu Grunde gelegt, die aber nach Langley viel zu niedrig ist. Die Schrumpfung müsste also bedeutend mehr als 35 m betragen, wenn nicht die von Aitken bemerkte Modification der Sonnenstrahlung von wesentlichem Einflusse ist. Die Möglichkeit des Auftretens von Verbindungen auf der Sonne liefert besonders dem Chemiker Stoff zu Untersuchungen. *A. B.*

Ångström. Ueber eine neue Methode, absolute Messungen der strahlenden Wärme anzustellen, sowie über ein Instrument, das gestattet, die Sonnenstrahlung zu registriren. Acta Reg. Soc. Scient. Ups. (3) 8, 17. Beibl. 12, 338. (Ref.) †.

Die neue Methode besteht im Princip darin: Von zwei zweckmässig construirten, genau gleichen Calorimetern wird eines bestrahlt

und das zweite im Schatten gelassen, bis der Temperaturunterschied gleich $+ k$ Grade ist. Jetzt lässt man das zweite Instrument bestrahlt werden und das erste im Schatten stehen, bis die Differenz $- k$ geworden ist, wechselt dann wieder und fährt so fort. Man erhält dann für die Expositionszeiten einen Mittelwerth T und daraus für die Intensität der Wärmestrahlung $Q = C \cdot \frac{k}{T}$, wo C eine vom Wasserwerth D des Calorimeters, vom Absorptionsvermögen a der Oberfläche und der Grösse c dieser Oberfläche abhängige Constante ist $\left(C = \frac{2D}{ca}\right)$. *A. B.*

S. P. LANGLEY. The Invisible Solar and Lunar Spectrum. Sill. Journ. (3) **36**, 397—410†. Phil. Mag. (5] **26**, 505. Naturw. Rundsch. **4**, 157. Ann. chim. phys. (6) **17**, 314. Met. ZS. **6** [37]. Cim. (3) **26**, 82.

Früher schon hatte LANGLEY im Sonnenspectrum Wärmestrahlen von 2,8 μ Wellenlänge beobachtet. Mit einem neuen Apparat, den er der Freigebigkeit eines Bürgers von Pittsburg verdankt, suchte er nun in den Regionen von noch längeren Wellen die Spuren von Wärmewirkung zu erkennen, nachdem er im unsichtbaren Mondspectrum solche noch bei 14 μ gefunden hatte, die den Wärmestrahlen entsprechen, welche das Eis auszusenden vermag. Gerade so, wie bei der optischen Untersuchung der Region bei A (FRAUNHOFER) Schwierigkeiten entstehen, weil diese Region nur schwach leuchtet und fremdes Licht meist einen zu hellen Hintergrund verursacht, wird auch die Wahrnehmung von Wärmestrahlen grosser Wellenlängen unsicher, weil diese mit diffuser Wärme vermengt das Bolometer treffen. LANGLEY brachte deshalb zwei Spectralapparate hinter einander an, von denen der erste nur den Zweck hat, die fremden Strahlen zu eliminiren. Die Prismen sind aus Steinsalz hergestellt. Dass der Apparat etwas complicirt wurde, liess sich nicht vermeiden. Mit demselben konnte LANGLEY aber noch Wärmespuren bei 18 μ erkennen. Zunächst fand er die früher schon beobachteten Wärmeminima bei 2 μ (ω_1 und ω_2), Maxima bei 2,3 und 2,8. Bei 2,64, 2,94, 3,20, 3,37, 3,69 μ liegen weitere Absorptionsbänder, die zum Theil mit der Höhe der Sonne an Stärke variiren. Namentlich tritt bei niedriger Sonne ein Band bei 2,80 auf, das das dortige Wärmemaximum oft ganz auslöscht. Zwischen 4,0 bis 4,5 μ herrscht fast völlige Absorption, 4,6 μ ist ein Wärmeband. Nun kommt eine so gut als gänzlich kalte Region

von 5 bis 10 μ, offenbar hervorgerufen durch die Absorption in unserer Atmosphäre. Erst bei 10,2 μ trat zuweilen (bei niedriger Lufttemperatur) eine geringe Wärmewirkung auf, eine stärkere bei 12 bis 15, und wieder bei 16 bis 17 μ. Dagegen lagen bei 10,6, 15 und 17,5 μ wieder Kältebänder, die nach LANGLEY's Experimenten von der Luftabsorption erzeugt sind.

Dass in diesen Spectralregionen noch Sonnenwärme, die einer Eistemperatur entspricht, durch die Atmosphäre gelangt, ist für die Meteorologie von Bedeutung. Denn wir sehen daraus, dass selbst unsere Polarregionen noch Wärme in den Weltraum ausstrahlen können. — Nur ein Viertel von der ganzen Sonnenenergie ist sichtbar; jenseits des Roth können wir nur Wärme wahrnehmen, soweit sie von der Atmosphäre durchgelassen wird; für Strahlen länger als 3 μ ist diese Durchlässigkeit schon ganz minimal. Könnten wir das ganze Sonnenspectrum mit unseren Augen sehen, so würden wir einen wesentlichen Unterschied zwischen den Theilen über und unter dem Roth finden. Dort tritt die Absorption in Form feiner Linien in Geltung, hier hätten wir „diffuse leuchtende Bänder auf dunklem Grunde, etwa wie die Bänder in den Spectren der Sterne des vierten Typus“. *A. B.*

W. ABNEY. Das Sonnenspectrum von $\lambda = 7150$ bis zu $\lambda = 10000$. (Phil. Trans. London 177, II, 457—469, 1886.) Beibl. 12, 351 †.

Die Wellenlängen im infrarothen Sonnenspectrum wurden durch Anschluss an die ROWLAND'schen Aufnahmen im sichtbaren Spectrum bestimmt. Die Aufnahmen geschahen auf sensibilisirten Platten. Das Spectrum wurde mittelst eines Concavgitters erzeugt. Hoher Wasserdampfgehalt verkürzte die Ausdehnung des Spectrums stark, und ertheilte ihm zu verschiedenen Tageszeiten verschiedenes Aussehen. Bei mehreren Linien konnte der solare Ursprung nachgewiesen werden, sie gehören wohl Metallen mit niedrigem Schmelzpunkte an (Wellenlängen = 8497, 8542, 8661, 8806 und die Doppellinie $Y = 8986$, 8990). *A. B.*

G. M. STANOIEVITCH. L'éclipse totale de soleil du 19 Août 1887. C. R. 106, 43—46.

Einige Wahrnehmungen über den Verlauf der Verfinsterung der Sonne konnten vom Autor, der sich zu Petrowsk (Gouv.

Jaroslaw) befand, durch Wolken hindurch gemacht werden, die aber jede instrumentelle Untersuchung vereitelten. Die Finsterniss hat auf den Barometerstand keinen, auf das Thermometer nur geringen Einfluss geäussert. *A. B.*

OPPERT. Inscription donnant les détails d'une éclipse de Lune. C. R. 107, 467.

Der alte babylonische Text, von P. STRASSMEIER in der Zeitschrift für Assyriologie II. Band veröffentlicht und von OPPERT übersetzt, handelt vom Eintreffen einer von Uruda vorausberechneten partiellen Mondfinsterniss vom 13. Nisan des Jahres 232 der Arsacidenära. Die Finsterniss ist identisch mit der vom 23. März 24 v. Chr. und damit ist der Anfang dieser Aera auf das Jahr 256 v. Chr. festgelegt. *A. B.*

H. POMERANTZEFF. Eclipse partielle du Soleil le 18 Août 1887. Astr. Nachr. 119, 15.

E. MILLOSEVICH. Eclisse parziale di sole 1887 agosto 18. Ibid. 365.

Ein- und Austrittszeiten des Mondrandes an der Sonnenscheibe. *A. B.*

HJORT. Die Sonnenfinsterniss am 31. Aug. 1030. Astr. Nachr. 120, 183.

Diese Finsterniss, die der Berechnung nach am genannten Datum stattgefunden hat, soll während der Schlacht von Stiklestad, die nach der historischen Ueberlieferung am 29. Juli geschlagen wurde, von den Kämpfern beobachtet worden sein. Man hatte daher das Datum dieser Schlacht geändert, aber mit Unrecht, wie MAURER („Die Bekehrung des norwegischen Stammes zum Christenthume II. Bd., S. 531—540) beweist. Dabei fand MAURER, dass der Finsternissbericht überhaupt erst später in die Quellen eingeschwärzt worden ist, dass er also keinen chronologischen Werth besitzt. *A. B.*

C. F. W. PETERS. Ueber die Sonnenfinsterniss des THALES. Astr. Nachr. 120, 232.

THALES hatte auf seinen Reisen wahrscheinlich von der Finsterniss vom 18. Mai 602 v. Chr., die für Aegypten und Babylonien total war, sowie von dem Cyklus von 18 Jahren und

11 Tagen, der in jenen Ländern wohl schon lange bekannt war, gehört und darauf hin seine Vorhersage einer Sonnenfinsterniss für den 28. Mai 584 v. Chr. gegründet. Diese Vorhersagung ist nach PETERS ein Beweis für die Richtigkeit der Annahme, dass die von HERODOT erwähnte Finsterniss, die dem Kriege zwischen den Medern und Lydern ein Ende gemacht habe, wirklich die vom 28. Mai 584 v. Chr. gewesen ist. *A. B.*

P. TACCHINI. Sull' eclisse totale di sole del 19 agosto 1887 osservato in Russia e nel Giappone. Mem. Spettr. Ital. 17, 41—45 †. Atti R. Acc. Linc. Rendic. (4) 4, 499. Naturw. Rundsch. 3, 481.

Prof. CHANDRIKOFF hatte auf dem Berge Blagodat im Ostural mit Erfolg die Finsterniss beobachtet. Die Corona war erst im Moment aufgeflammt, als der letzte Strahl der Sonne verschwunden war. Vier hohe Protuberanzen erschienen, von denen die höchste 300" über den Sonnenrand sich hinaus erstreckte. Während nun die anderen drei auch in Rom und Palermo spectroskopisch gesehen sind, war diese grösste Protuberanz gar nicht wahrgenommen worden — ein analoger Fall, wie die Unsichtbarkeit grosser Eruptionen im Spectroskop, die man bei den Finsternissen 1883 (Carolina) und 1886 (Grenada) mit blossen Augen beobachtet hat. Ferner bemerkte CHANDRIKOFF am Westrande der Sonne ein rothes Band von 2' Höhe und einer Ausdehnung über 60°, von dem gleichfalls das Spectroskop keine Spur verrathen hat. Auch die Thatsache hat sich aufs Neue bestätigt, dass bei der Finsterniss alle Protuberanzen grössere Ausdehnung zeigen, als wenn man sie im Spectroskope betrachtet, wo offenbar nur ihre centralen Theile hell genug erscheinen, um sichtbar zu sein. TACCHINI meint ferner, dass die Eruptionsstoffe, wenn sie eine gewisse Höhe erreicht haben, sich abkühlen, fest werden und dann nicht mehr in gewöhnlicher Weise im Spectroskop erscheinen. Auch könnten zuweilen ganz von der Sonnenoberfläche getrennte Stoffwolken für das Auge bei Finsternissen den Eindruck von Protuberanzen machen, was sie aber in Wirklichkeit nicht wären. Die vorzüglichsten Erscheinungen, die bei dieser Finsterniss von CHANDRIKOFF, sowie in guter Uebereinstimmung von den japanischen Astronomen auf dem Yomeiji Yama bemerkt worden sind, gehörten der Südhemisphäre der Sonne an. Hier hatte auch die Corona ihre weiteste Ausbreitung und Entwickelung und stellt sich somit selbst als ein der Sonne ursprünglich angehörendes Gebilde dar.

A. B.

H. H. TURNER. Report of the Observations of the Total Solar Eclipse of August 29, 1886, made at Greenville, in the island of Grenada. Mem. Spettr. Ital. 17, 46—47 †. Proc. Roy. Soc. 43, 428—430 (Auszug).

Vor und nach der Totalität wurde auf das Erscheinen gewisser heller Linien aufmerksam geachtet; die erste erschien drei Minuten, die zweite 40ˢ vor der Totalität, während 1882 (Aegypten) LOCKYER schon sieben Minuten vor der völligen Verfinsterung zwei, und zwei Minuten vor Totalität alle hellen Linien sah. Jetzt, im Jahre 1886, war die Sonnenthätigkeit ihrem Minimum offenbar näher als 1882, denn nur so lässt sich das schwache Hervortreten der hellen Linien erklären. Während der Finsterniss studirte TURNER die Structur der Corona mit einem vierzölligen Refractor; die Coronastrahlen verliefen sämmtlich in radialer Richtung. *A. B.*

J. FENYI. Die Protuberanzen vom 19. August 1887. Mem. Spettr. Ital. 17, 98—99.

P. FENYI hat zu Kalosca die gleichen Protuberanzen spectroskopisch beobachtet, wie TACCHINI in Rom und RICCÒ in Palermo. An der Stelle, wo nach CHANDRIKOFF die grosse Protuberanz von 5′ Höhe stand, bemerkte FENYI nur eine starke Unruhe der Chromosphäre, ohne dass er etwas von einer Protuberanz, deren Ausbruch er nun vermuthete, wahrnehmen konnte. *A. B.*

WM. HARKNESS. Total Solar Eclipse, Aug. 19, 1887. Sid. Mess. 7, 1—9.

Zusammenstellung der Berichte von den Stationen für die Beobachtung der totalen Sonnenfinsterniss. *A. B.*

EGOROFF. Bericht über die Beobachtungen der Sonnenfinsterniss vom 19. Aug. 1887, die in Russland und Sibirien angestellt wurden. Journ. der russ. phys.-chem. Ges. 20, 6. Nat. 38, 625. Naturwissensch. Rundsch. 3, 631.

DAVID P. TODD. Note on the Work of the American Eclipse Expedition to Japan, 1887. Sill. Journ. (3) 36, 474.

Die Arbeit der Hauptpartie, die von Amerika nach Japan gereist war, ist durch die Wolken ziemlich stark beeinträchtigt

worden. Dagegen haben freiwillige Beobachter, denen unter Mitwirkung der Japanischen Regierung eine Instruction zugestellt worden war, etwa 70 Coronazeichnungen, sowie an 100 unabhängige Bestimmungen der Dauer der Totalität geliefert. Dieses Resultat veranlasst TODD, eine ähnliche Mitwirkung für die californische Finsterniss vom 1. Jan. 1889 zu organisiren. *A. B.*

WILLIAM H. PICKERING. Total Eclipse of the Sun. August 29, 1886. Annals Harv. Coll. Obs. Vol. 18, Nr. 5, 85—111†. Nat. 39, 61. Naturw. Rundsch. 3, 609—611 (Referate).

Mit Hülfe von mehreren Herren aus St. George, dem Hauptorte der Insel Grenada (Antillen), konnten drei photographische Instrumente, Aktinometer, Photometer und einige meteorologische Apparate während der Finsterniss zu Beobachtungen verwendet werden. Das Aktinometer bestand aus einem Plattenhalter, den ein schwarzes Papier mit fünf neben einander stehenden quadratischen Oeffnungen bedeckte. Die Platte wird mehrmals gegen den Himmel exponirt mit variirter Aufnahmedauer. Später kann man dann durch variirte Aufnahmen unter Benutzung eines Lichtes von bekannter Intensität die Himmelsaufnahmen der Vergleichung und Messung unterziehen.

Der Beginn der Totalität konnte gut beobachtet werden, doch schon nach 180^s war die Sonne ganz von Wolken verhüllt. Während der Totalität sah man Venus und Mercur in grossem Glanze, sowie die hellen Sterne des Orion. Gegen die Totalität und während derselben hatte sich der Wind um etwa 30^0 gegen Süden gedreht, ging später wieder zurück. Die Stärke hatte vorübergehend auf die Hälfte abgenommen. Das Thermometer blieb nahezu constant. Es wurden auch mehrere Spectralaufnahmen gemacht. Auf der südlichen Sonnenhälfte überwog das Coronaspectrum, das sein Helligkeitsmaximum im Grün hatte (entsprechend der Linie *K* 1474). Die Protuberanzen zeigten die Wasserstofflinien und besonders kräftig die FRAUNHOFER'schen Linien *H* und *K*. Letztere Linien und eine Spur einer violetten Linie waren die einzigen, die in der grössten Protuberanz von 32000 Meilen Höhe sichtbar waren.

Zur Bestimmung der Helligkeit der Corona konnten zwei Aufnahmen verwendet werden, eine von $2{,}5^s$ Dauer am 3-Zöller, die andere von 2^s an einer vierzölligen Vogtländerlinse erhalten.

Ein Theil der Flächen dieser Platten war verdeckt gewesen; darauf wurde später das Vergleichslicht aufgenommen. Das Resultat stellt Pickering graphisch dar durch Curven gleicher Helligkeit, welche die Sonnenscheibe umgeben. Das diffuse Licht des Himmels war, wie Pickering weiterhin berechnet, während der Totalität noch zehnmal so gross als das einer Vollmondnacht. Der Vollmond ist 26000 mal heller, als der ihn umgebende Theil des Himmels; für die Corona ergab sich das Verhältniss nur zu 40. Zur Beleuchtung des Himmels während der Totalität hat jedenfalls das von Punkten des von der Sonne beschienenen Horizontes kommende, oder von Wolken reflectirte Licht das Meiste beigetragen. Der hellste Theil der Corona hat nur $^1/_{50}$ der Helligkeit des Vollmondes. Bestände die Corona aus Gasen und ihr Licht nur aus reflectirtem Sonnenlicht, so könnte die mittlere Dichte nur 1 : 200 Milliarden von der Dichte der Erdatmosphäre am Meeresspiegel betragen. Der Barometerdruck an der Basis der Corona ergäbe sich daraus zu 0,006 mm. *A. B.*

W. H. Wesley. The Corona of 1886. The Obs. 11, 357—360 †. Rev. scient. 41, 573.

In Prof. Pickering's Bericht über die Sonnenfinsterniss vom 29. Aug. 1886 findet sich eine Zeichnung der Corona nach den drei besten Aufnahmen. Das nördliche und südliche Lichtbüschel sind weit offen und ziemlich symmetrisch zur Sonnenaxe. Sie werden beiderseits begrenzt durch die gewöhnlichen Lichtstreifen, die aber unsymmetrisch sind; die Stellung der westlichen ist radial, die der östlichen gegen den verlängerten Sonnenäquator hin gekrümmt. Auf der Ostseite erhebt sich die Corona im Mittel weniger hoch als auf der Westseite, auch sind dort die äquatorealen Strahlen weniger breit als hier. Sehr merkwürdig ist ein feiner, sehr schwacher Ausläufer des Südweststreifens, der im Abstande von 48′ vom Sonnenrande sich in drei Aeste verzweigt, von denen einer gegen Süden umbiegt, während die zwei anderen sich nach Norden (gegen den Aequator hin) krümmen; der höchste derselben erreicht 60′ Abstand vom Sonnenrande. Am Aequator selbst zeigt sich eine sehr schwache aber breite Erhebung, die bis zu ähnlichem Abstande reicht. Diese Stoffmassen haben sich also um den doppelten Sonnendurchmesser entfernt und fallen anscheinend nun wieder auf die Sonne zurück. Die Photographien der englischen Expedition zeigen diese grossen Erhebungen nicht, theils weil sie nicht gut gelungen sind, theils weil die Platten nicht gross genug waren.

Man dürfte nach PICKERING in dieser Hinsicht bei Anwendung kleiner Apparate am meisten Erfolg haben. Zeichnungen von den Herren KROGH, ST. GEORGE und Lieutenant SMITH stimmen im Wesentlichen mit den Photographien überein; insbesondere hat auch SMITH, der sich vorher 20 Minuten lang die Augen verbunden hatte, die sehr grosse Ausdehnung der Corona gut erkannt, wenn er auch die eigenthümlichen Contouren der höchsten Strahlen nicht näher angiebt. *A. B.*

W. ABNEY and T. E. THORPE. On the Photometric Intensity of the Coronal Light during the Solar Eclipse of August 28—29, 1886. Preliminary Notice. Proc. Roy. Soc. **44**, 392—394†. Naturw. Rundsch. **3**, 610.

Versuche, die Coronahelligkeit zu messen, sind von PICKERING im Jahre 1870 und von LANGLEY und SMITH (unabhängig von einander) im Jahre 1878 angestellt worden. Für letzteres Jahr ergiebt sich das Coronalicht = 0,072 einer Normalkerze in einem Fuss Abstand, oder gleich 3,8 mal das Vollmondlicht (69×10^{-7} des Sonnenlichtes). Ferner ist zu erkennen, dass die Helligkeit ungefähr mit dem Quadrat der wachsenden Entfernung vom Sonnenrande abnahm. Im Jahre 1886 wurden drei Apparate zur Messung der relativen Coronahelligkeit an verschiedenen Stellen, zur Messung ihres Gesammtlichtes und zur Bestimmung der Helligkeit des Himmelsgrundes in der Nähe der verfinsterten Sonne benutzt. Beobachtet wurde zu Hog Island bei Grenada, mit Beihülfe von Capitän ARCHER und Lieutenant DOUGLAS und BAIRNSFATHER von der „Fantôme“. Jedoch nur 60^s lang dauerte der günstige Luftzustand, dann kamen wieder Dunst und Wolken. Die Gesammthelligkeit der Corona war diesmal nur gleich 0,0124 Normalkerzen in einem Fuss Abstand, wobei freilich die geringe Höhe der Sonne, 19° über Horizont, und die niedrige Lage des Beobachtungsortes dicht beim Meeresniveau zu berücksichtigen ist. LANGLEY befand sich 1878 auf Pike's Peak in 14000 Fuss Höhe. LANGLEY's Beobachtungen auf ähnliche Verhältnisse, wie die vom 29. August 1878, reducirt, würden das Coronalicht gleich 0,0305 Normalkerzen geben. Der verbleibende Unterschied dürfte reell sein und seine Ursache in dem verschiedenen Zustande der Sonnenthätigkeit haben, da das Jahr 1878 sich einem Maximum, 1886 einem Minimum nahe befand. *A. B.*

E. S. Holden. The Total Solar Eclipse of 1889, Jan. 1, in California. Probable Meteorological Conditions at that Time. Monthl. Not. 48, 302—307.

Der Verf. hat sich vom U. S. Signal Service zu Washington und aus San Francisco Auszüge verschafft von den Aufzeichnungen über Bewölkung im December und Januar für die von der Sonnenfinsterniss vom 1. Jan. 1889 betroffenen Theile Californiens. Die Küstengegend ist sehr feucht und hat grosse Regenhöhen; dagegen sind die Thäler zwischen den zwei Hauptbergketten viel sonniger, wenngleich auch hier der Januar die Hauptregenzeit bildet. — Das Lickobservatorium wird wenigstens eine Expedition nach der Centrallinie der Finsterniss senden; eine andere wird gebildet von der geodätischen Anstalt U. S. Ferner werden Davidson (Privatsternwarte in San Francisco), das Observatorium der Universität von Californien (Berkeley) die Chabotsternwarte (Oakland) und verschiedene andere Privatsternwarten sich an der Beobachtung der Finsterniss betheiligen. *A. B.*

J. R. Hind. Note on the Total Solar Eclipse of 1889, January 1. Monthl. Not. 48, 93.

Die Curve der Totalität trifft die amerikanische Küste bei Punta Arenas und geht durch den Staat Californien in der Richtung auf den Pilot Peak zu. Am genannten Orte beginnt die Totalität um $1^h 30^m 33^s$ Ortszeit und soll nach dem Naut. Alm. 123^s dauern. In San Francisco beträgt die grösste Phase 0,987, auf der Lickssternwarte 0,974 des Sonnendurchmessers. Hind giebt noch für verschiedene Punkte Beginn und Dauer der Verfinsterung an.

A. B.

The Total Solar Eclipse of January 1, 1889. Nat. 39, 186.

Notiz über eine kleine Schrift von Holden; Rathschläge für Beobachter, namentlich für freiwillige Kräfte. *A. B.*

P. Tacchini. Résumé des observations solaires, faites à Rome pendant le quatrième trimestre de 1887. C. R. 106, 250.

Die Zahl der Beobachtungstage im letzten Vierteljahr 1887 war 55; die relative Häufigkeit der Flecken ist 3,22, die Tage ohne Flecken 0,37, relative Grösse der Flecken 22,31, der Fackeln

14,89, Zahl der Fleckengruppen in einem Tage 0,87. Mittlere Höhe der Protuberanzen 42,4″, ihre Basislänge 1,8°. Höchste beobachtete Protuberanz 104″ Höhe (am 10. Dec.). *A. B.*

P. Tacchini. Résumé des observations solaires, faites à Rome pendant le premier trimestre de 1888. C. R. 106, 1286.

Relative Häufigkeit der Flecken 2,23, der fleckenfreien Tage 0,52, relative Grösse der Flecken 7,77, der Fackeln 13,26; tägliche Zahl von Fleckengruppen 0,75. Protuberanzen: mittlere Zahl 8,95, mittlere Höhe 45,6″, Basislänge 1,5°. Höchste Protuberanzen am 10. Jan. und am 7. Febr. (120″) und am 5. März 110″. *A. B.*

P. Tacchini. Résumé des observations solaires, faites à Rome pendant le deuxième trimestre de 1888. C. R. 107, 387.

Relative Häufigkeit der Flecken 2,62, der fleckenfreien Tage 0,45, relative Grösse der Flecken 9,09, der Fackeln 12,79, Zahl der Fleckengruppen in einem Tage 0,71. Mittlere Zahl der Protuberanzen 9,43, mittlere Höhe 46,3″, mittlere Basislänge 1,4°.

A. B.

S. J. Perry. Notes on the Solar Surface of 1887. Monthl. Not. 48, 106—108.

Im ersten Drittel des Jahres waren nur sehr wenige Flecken sichtbar, die Sonnenthätigkeit scheint hier ihr Minimum erreicht zu haben. Später wurden die Flecken etwas häufiger. Meist hatten dieselben nur eine kurze Dauer, bloss ein Fleck hielt sich durch drei Umdrehungen. Ein eigenthümlicher Lichtausbruch ereignete sich am 28. October in einigen Fackeln, die zu einer Fleckengruppe gehörten; er dauerte aber nur drei Minuten und verursachte sonst keine Veränderungen. *A. B.*

Dr. W. (Wilsing). Vorgänge auf der Sonne in der Zeit von October 1887 bis August 1888. Met. ZS. 5, 485.

Tabellen über die Zahl und Grössenausdehnung der Sonnenflecke, die in der genannten Zeit in Potsdam beobachtet worden sind. *A. B.*

Abbé E. SPÉE. L'activité solaire pendant l'année 1886. Bull. de l'Obs. R. de Bruxelles 1886, 377—390.

Statistik der Brüsseler Sonnenbeobachtungen. *A. B.*

M. GARIBALDI. Le protuberanze solari nei loro rapporti colle variazioni del magnete di declinazione diurne. Atti R. Acc. Lincei, Rendic. (4) 4, 27. Naturw. Rundsch. 3, 405 (Ref.) †.

In den Jahren 1885 bis 1887 entsprach die Zahl und Grösse der Flecken weniger als gewöhnlich den täglichen Variationen der Magnetnadel. Besser dagegen stimmte die Zahl und Höhe der Protuberanzen, so dass also auch diese bei der Vergleichung terrestrischer und solarer Erscheinungen zu berücksichtigen sind. *A. B.*

A. RICCÒ. Dimensioni e Posizioni dei gruppi di facole rilevati nel regio osservatorio di Palermo nel 1885. Mem. Spettr. Ital. 17, 59—97.

Im Jahre 1885 war die Zahl und die Flächenausdehnung der Fackeln grösser als im Jahre vorher, obwohl das Fleckenmaximum schon vorbei war. Die hellen Fackeln näherten sich dem Aequator im Mittel auf 11^0 Breite, gegen 18^0 im Vorjahre, ähnlich den Flecken, die nach dem Maximum aus höheren Breiten immer mehr in die Aequatorealgegend rücken. Ausführliche Tabellen enthalten die Daten und die Resultate der Zählungen, Grössen- und Helligkeitsschätzungen der Fackeln. *A. B.*

A. RICCÒ. Gruppi di macchie solari più importanti del 1882. Mem. Spettr. Ital. 17, 146—149.

Beschreibung von drei grossen Sonnenfleckengruppen, die im April, Mai und Juni 1882 erschienen waren. *A. B.*

J. FÉNYI. Quelques phénomènes remarquables du soleil, observés à l'observatoire HAYNALD en été 1887. Mem. Spettr. Ital. 18, 171—177.

Einige auffallende Erscheinungen auf der Sonne im Jahre 1887 stellen gewissermassen ein secundäres Maximum während des damaligen Minimums der Sonnenthätigkeit dar. Am 22. Mai

erschien eine Gruppe kleiner Flecken am Westrande der Sonne und nahe dabei eine Gruppe heller Protuberanzen, zwar von nur geringer Höhe, aber von sehr raschen und wechselnden Bewegungen mit Geschwindigkeiten von 100 bis 200 km in verschiedenen Richtungen. In den folgenden Tagen bildete sich an dieser Stelle ein enormer Fleck aus, der drei Sonnenrotationen hindurch bestehen blieb. — Am 17. Juli trat in der Nähe eines Fleckes (40° vom Rande entfernt) eine partielle Verdoppelung der C-Linie auf; es musste da ein Theil der absorbirenden Schicht in rascher Bewegung (+ 140 km Geschwindigkeit) begriffen sein. In der Nähe dieses Ortes war die C-Linie unterbrochen, und etwas später stark verbreitert, also auch hier müssen lebhafte Bewegungen von Wasserstoffmassen vorgekommen sein. — Bemerkenswerth ist sodann die Höhe einer Protuberanz am 29. Juli: 246″ oder 178 000 km; in sechs Stunden war sie von 98″ zu dieser Höhe angestiegen. — Am 13. August verfolgte P. Fényi die ganze Entwickelung einer freilich nicht sehr hohen Protuberanz (78″); das Höhenwachsthum erfolgte mit einer Geschwindigkeit von 63 km im Maximum. Indessen sind in allen diesen Fällen die Geschwindigkeiten, wie sie aus den Beobachtungen in kurzen Intervallen sich ergeben, äusserst ungleich (hier waren sie der Reihe nach gleich 15, 18, 63, 7, 18 km gefunden), so dass man sie kaum für reell halten kann. „Es scheint, als ob wir hier ein meteorologisches Phänomen vor uns haben, in welchem zahlreiche und verschiedenartige Ursachen die wahren Vorgänge gänzlich entstellen.“ *A. B.*

A. Riccò ed A. Mascari. Latitudini eliografiche dei gruppi di macchie e di fori solari nel 1885. Mem. Spettr. Ital. 17, 189—202.

Tabellen über die Positionen und Grössen von Sonnenflecken und Poren, die im Jahre 1885 zu Palermo beobachtet worden sind. *A. B.*

R. Wolf. Sur la statistique solaire de l'année 1887. C. R. 106, 834—336. Astr. Nachr. 118, 307.

Die mittlere Relativzahl der Sonnenflecken 1887 war $r = 13{,}1$, Veränderung gegen 1886 $\varDelta r = -12{,}6$, also starke Abnahme. Die mittlere tägliche Variation der Magnetnadel war $v = 6{,}61'$, Veränderung gegen 1886 $\varDelta v = -0{,}12'$. Aus der Wolf'schen Formel für die Beziehung zwischen r und v würde $v = 6{,}21$ folgen.

Die Zeit des Minimums muss nahe sein, lässt sich aber noch nicht genau bestimmen. (Ausführliche Angaben in Wolf's Astron. Mittheilungen 71, 1—32.) *A. B.*

P. Tacchini. Distribution en latitude des phénomènes solaires pendant l'année 1887. C. R. 106, 1285†. Atti R. Accad. Linc. (4) 4, 104 und 184. Naturw. Rundsch. 3, 398. Nat. 37, 423.

Die Wasserstoffprotuberanzen kommen in allen Zonen vor, die Maxima der Thätigkeit liegen in + 50° und — 50° Breite. Die Flecken, Fackeln und Metalleruptionen waren am häufigsten vom Aequator bis 10° südlicher Breite; abgesehen von einigen Fackeln reichten diese Erscheinungen überhaupt nur bis ± 30° Breite. *A. B.*

Spörer. Ueber die Verschiedenheit der Häufigkeit der Sonnenflecken auf der nördlichen und südlichen Halbkugel in den Jahren 1886 und 1887. Astr. Nachr. 118, 308†. Naturw. Rundsch. 3, 192.

Das Uebergewicht der südlichen Sonnenhalbkugel über die nördliche in Bezug auf die Fleckenmenge hat sich in den beiden Jahren 1886 und 1887 ebenso entschieden herausgestellt, wie in den nächst vorhergehenden Jahren. Es gab 1886 nördlich vom Sonnenäquator 101, südlich 215 Flecken; 1887 nördlich 53, südlich 116. In der Südhalbkugel erreichen die Flecken eine höhere Breite, als in der nördlichen. *A. B.*

O. Tetens. Die Sonnenflecke im Jahre 1887. (Nach den Beobachtungen zu O'Gyalla.) Astr. Nachr. 119, 267—270.

Unter 220 Beobachtungstagen (meist Dr. Farkas) waren 83 fleckenfreie. Tabellen über die beobachteten Flecke und die daraus abgeleiteten Fleckenzahlen. *A. B.*

Edwin F. Sawyer. Observations of Sun-Spots. Astr. Journ. 8, 25—26.

Anzahl der Flecke und Fleckengruppen, nach Beobachtungen von December 1872 bis Juli 1874. *A. B.*

William Dawson. Number of Sun-Spots. Astr. Journ. 8, 26—29.

Anzahl der von Aug. 1884 bis Ende 1886 gesehenen Gruppen und Flecken, nebst kurzen Beschreibungen. Refractor von A. Clark, 4,6 Zoll Oeffnung. Beobachtungsort Spiceland, Indiana. *A. B.*

A. Riccò. Protuberanze solari, osservate nel Regio Osservatorio di Palermo nell' anno 1887. Mem. Spettr. Ital. 17, 1—12.

Die Sonnenthätigkeit war 1887 sehr gering; am 4. Sept. war am ganzen Sonnenrande nur eine, am 25. April sogar keine Protuberanz zu sehen. Tabellen über Ort und Ausdehnung der Protuberanzen. Ueber 100″ Höhe erreichten nur acht Eruptionen, die höchste hatte 139″; mittlere Höhe der 721 beobachteten Protuberanzen (144 Tage) 46,7″. *A. B.*

P. Tacchini. Sulle eruzioni metalliche solari, osservati al Regio Osservatorio del Collegio Romano. Mem. Spettr. Ital. 17, 20—22.

Im Jahre 1887 wurden in Rom im Ganzen 19 metallische Eruptionen am Sonnenrande beobachtet. Tacchini giebt eine Liste der Daten, der Positionen und der jeweils gesehenen Metalllinien. Nördlich vom Sonnenäquator standen 7, südlich 13 (226 Beobachtungstage). *A. B.*

G. Spörer. Ueber die Periodicität der Sonnenflecke seit dem Jahre 1618, vornehmlich in Bezug auf die heliographische Breite derselben und Hinweis auf eine erhebliche Störung dieser Periodicität während eines langen Zeitraumes. Viertelj. Schr. Astr. Ges. 22, 323—329†. Naturw. Rundsch. 3, 383.

In den letzten drei elfjährigen Perioden begannen die Flecke nach dem Ende eines Minimums jedesmal in hohen Breiten (etwa 20 bis 30°) häufig zu werden; die beiden Zonen näherten sich dann allmählich dem Sonnenäquator und bildeten zuletzt, nach dem Maximum, nur noch eine Zone; Flecken in höheren Breiten waren nur eine Seltenheit. Spörer findet das gleiche Verhalten in den Fleckenbeobachtungen von P. Scheiner von 1618 bis 1627 und Hevel 1642 bis 1644. Von 1755 an liefern die Aufzeichnungen von Zucconi, Staudach und Anderen bis in unser Jahrhundert herein ausreichende Belege für die Gültigkeit desselben Gesetzes,

dass die neuen Flecken nach dem Minimum in hohen Breiten auftreten. Merkwürdiger Weise scheint das ganze Jahrhundert von 1650 bis 1750 eine Ausnahme gemacht zu haben; es sind überhaupt nur wenige Beobachtungen von Sonnenflecken bekannt geworden, und meistens lauten die beigefügten Bemerkungen der Beobachter dahin, als ob das Auftreten der Flecken eine grosse Seltenheit gewesen sei.. Im Jahre 1700 begannen die Flecken etwas zahlreicher zu werden, sie standen aber in niederen Breiten, und zwar, wie auch in den folgenden Jahren bis 1713, fast alle auf der südlichen Sonnenhälfte. *A. B.*

FAYE. Remarques sur une objection de M. KHANDRIKOFF à la théorie des taches et des protubérances solaires. C. R. 106, 399—403.

Prof. KHANDRIKOFF hatte während der Finsterniss vom 19. Aug. 1887 mehrere Protuberanzen gesehen, darunter eine von 4′ Höhe. Da nun um jene Zeit das Fleckenminimum stattfand und in den elf Tagen, die der Finsterniss vorangegangen waren, nur zwei kleine Flecke bemerkt worden sind, so schliesst KHANDRIKOFF, dass die FAYE'sche Theorie des Zusammenhanges zwischen Flecken und Protuberanzen unzutreffend sei. FAYE entgegnet, dass nicht bloss die eigentlichen Flecken, sondern auch die kleinen Poren (fori der italienischen Spectroskopiker) Protuberanzen hervorrufen können, was er früher auch schon aus dem Grunde angenommen habe, weil die Flecken nicht über eine gewisse Breite hinausgehen, während die Protuberanzen längs des ganzen Sonnenrandes vorkommen. Letztere zerfallen aber in zwei ganz deutlich unterscheidbare Arten, deren eine in Form hoher glänzender Strahlen oder Feuerzungen in scheinbar rapider Bewegung auftritt und „zweifellos“ zu den Flecken in Beziehung steht, während die andere Art niedrige, wolkige Massen von schwacher Bewegung darstellt. So war nur eine der von KHANDRIKOFF gesehenen Protuberanzen eine „eruptive“, die anderen waren „wolkige“.

Nach FAYE's Theorie handelt es sich bei den Flecken und Eruptionen um eine verticale Circulation des Wasserstoffs, der in den Protuberanzen in die Höhe steigt, um dann wieder zur Chromosphäre herabzusinken. Er muss jedoch noch unter diese Schicht gelangen, da er beim Wiederaufsteigen (in Folge seiner specifischen Leichtigkeit und der Ueberhitzung) metallische Substanzen bis in eine gewisse Höhe mit sich reisst. Den Anlass zu

dieser Circulation findet Faye in einem einfachen mechanischen Vorgange. Die Sonne hat bekanntlich am Aequator eine raschere Winkelbewegung, als in höheren Breiten. Es treten hier die Erscheinungen ein wie bei einem Flusse, in dem an den Grenzen zwischen der raschen Strömung in der Mitte und dem verlangsamten Laufe beim Ufer verticale Wirbel entstehen, in denen das Wasser abwärts gerissen wird. So sind die Sonnenflecken Wirbel, in denen der Wasserstoff der Chromosphäre in die Tiefe geräth, um dann in Protuberanzenform wieder empor zu dringen. „Die Erklärung ist also alles umfassend . . . es scheint nicht, als ob die Spectralanalyse auch nur eine widersprechende Thatsache uns kennen gelehrt habe.“ *A. B.*

Janssen. Sur le spectre tellurique dans les hautes stations, et en particulier sur le spectre de l'oxygène. C. R. 107, 672—677 †. Naturw. Rundsch. 3, 649—650. Beibl. 13, 383. Revue scient. (3) 42, 753. Nat. 39, 41.

In den Tagen vom 12. bis 16. Oct. 1887 unternahm Janssen eine Besteigung der Grands Mulets am Montblanc, um die Intensitätsabnahme der Sauerstofflinien im Sonnenspectrum zu untersuchen. Er hoffte dabei feststellen zu können, ob das reine Sonnenspectrum, ausserhalb der Erdatmosphäre, Sauerstofflinien besitzt oder nicht. Ob dieses Element in der Sonne vorkommt, ist eine Frage für sich; hier kommt es nur darauf an, zu wissen, ob es als Gas in dem nämlichen Zustande auf der Sonne existirt, wie auf der Erde. Hauptsächlich sind es die Gruppen *A*, *B* und α, die man dem Sauerstoff zuschreibt. In ihrer Nähe finden sich jedoch auch zahlreiche Wasserdampflinien. Um Verwechselungen zu vermeiden, hat Janssen eben die späte Jahreszeit mit ihrer niedrigen Temperatur gewählt, die zugleich mit der Höhe der Station (3000 m) die Wasserdampflinien ziemlich eliminiren musste. Der frisch gefallene Schnee machte den Aufstieg sehr gefährlich, zumal Janssen wegen seines Leidens sich tragen lassen musste. Zu dem Wege von der Pierre Pointue bis zu den Mulets hatte die Expedition 13 Stunden gebraucht gegen 4 bis 5 Stunden in der günstigen Jahreszeit. Am 14. Oct. wurden die Instrumente aufgestellt, am 15. Oct. konnte schon bei wunderbar klarem Wetter beobachtet werden, und zwar ununterbrochen von 10^h früh bis zum Sonnenuntergang. Die Oxygenbänder nahmen mit steigender Sonne immer mehr ab. Beim Meridiandurchgang waren die

Bänder im Roth, Gelb und Blau ganz verschwunden. Die Sonne selbst kann also zu ihrem Auftreten keinen Beitrag liefern. Dieses Resultat ist verständlich, wenn man bedenkt, dass die Intensität der Bänder dem Quadrat der Dichte proportional ist. Die Linien der Gruppen *A*, *B* und *α* waren sehr schwach; der Vergleich mit ihrer viel stärkeren Intensität bei den vor und nach der Expedition in Meudon angestellten Beobachtungen lehrt, dass sie jenseits der Erdatmosphäre ebenfalls ganz fehlen würden. Am 16. Oct. konnten die Wahrnehmungen des Vortages bestätigt werden. Auch gelangen verschiedene Spectralphotographien.

JANSSEN weist zum Schluss noch darauf hin, dass Sauerstoff, der in tieferen Sonnenschichten existiren würde, unterhalb der Photosphäre, im Spectrum sich nicht verrathen könnte. Ferner zeigt gerade dieses Gas so mannigfache Variationen seines Molecularzustandes und so verschiedene Spectra, dass man nicht behaupten kann, sein Vorkommen auf der Sonne sei jetzt widerlegt, sondern dass wir nur erfahren haben, dass Sauerstoff in der Form, wie wir ihn in der Atmosphäre kennen, unserem Centralkörper fehlt.

A. B.

A. RICCÒ. Immagine del sole riflessa nell mare. Prova della rotondità della terra. Mem. Spettr. Ital. 17, 203—219†.

Durch Zufall wurde der Verf. im Jahre 1886 auf eine eigenthümliche Figur (wie ein Ω) aufmerksam, welche die am Meereshorizonte aufgehende Sonne zusammen, wie er bald erkannte, mit ihrem Spiegelbilde darstellte. Bei späteren Gelegenheiten, wenn das Meer ganz ruhig und die Luft sehr rein war, gelang es ihm, die Reihenfolge der verschiedenen Sonnenformen beim Aufgange zu beobachten. War erst ein geringer Theil der Sonne über den Horizont hervorgetreten, so war der Horizont etwas deprimirt, aber in flacherem Bogen, als der obere Sonnenrand. War mehr als die Hälfte der Sonne oben, so erschien das Spiegelbild als sehr schmale, die Sonne berührende Ellipse. Erst wenn die Sonne ganz über dem Horizonte stand, löste sich auch das Spiegelbild von letzterem los, der nun wieder als ununterbrochene Linie sichtbar wurde, und schwamm scheinbar auf dem Meere, war aber noch immer viel elliptischer, als die durch die Refraction etwas abgeplattete Sonne selbst. Die Stärke jener Deformation des Spiegelbildes erklärte RICCÒ durch die Krümmung der Meeresfläche und betrachtet sie als Beweis für die Kugelgestalt der Erde. C. WOLF in Paris

prüfte die Beobachtungen Riccò's durch die Rechnung und fand jene Schlussfolgerung bestätigt, zu der auch schon früher Forel und Dufour durch Beobachtungen von Reflexbildern im Genfer See gelangt waren. Allerdings können ähnliche Deformationen auch durch unregelmässige Luftreflexion oder Luftbrechung (Fata Morgana) hervorgerufen werden; sie sind aber an ihrem geringen numerischen Betrag von den Wasserspiegelungen bequem zu unterscheiden. Nicht ohne Einfluss auf die Form des Reflexbildes wird eine etwaige Niveauunregelmässigkeit des Meeres sein, bedingt durch das Ufer oder den Grund des Meeres. Namentlich vom Gipfel des Aetna aus, wo das Reflexbild sehr weit entfernt wäre und sich also auf einem sehr ausgedehnten Wassergebiete bildet, müssten solche Deformationen gut hervortreten. — Riccò wundert sich, dass weder die jetzigen Astronomen, noch die Gelehrten und Priester im Alterthum, die doch auch den Sonnenaufgang beobachteten, diesen Beweis der Kugelgestalt der Erde erkannt hätten.

A. B.

A. Riccò. Image réfléchie du Soleil à l'horizon marin. C. R. 107, 590—594.

C. Wolf. Sur la déformation des images des astres vus par réflexion à la surface de la mer. C. R. 107, 605—606.

A. Forel. Images réfléchies sur la nappe sphéroïdale des eaux du lac Léman. C. R. 107, 650—651.

Der Inhalt dieser Mittheilungen an die Pariser Akademie ist in obiger Abhandlung von Riccò zusammengefasst. *A. B.*

Litteratur (Sonne).

A. Auwers. Investigations of the Sun's Diameter. Monthl. Not. 48, 206. Arch. sc. phys. 19, 376, 1888 (Referate.) Vgl. Fortschr. 1887.

A. Crova. Sur l'enregistrement de l'intensité calorifique de la radiation solaire. Ann. chim. phys. (6) 14, 121. Ref. Naturw. Rundsch. 3, 424. Ann. Soc. Mét. de France 1887, 247. Met. ZS. 5, 25. Lit. bespr. von Maurer.

W. Abney. Transmission of Sunlight through the Earth's Atmosphere. Phil. Trans. **178**, 251. Proc. R. Soc. **40**, 170. Met. ZS. **5**, 2. Litt. bespr. von Pernter. Beibl. **12**, 350.

O. Frölich. Misure del calore solare. Cim. (3) **24** (Lugl. ed Agosto), 90.

W. Abney. Ueber die Farben des Sonnenlichtes. Roy. Instit. of Great Britain 1887, 11. Beibl. **12**, 350.

M. Thollon. Beschreibung und Ursprung der *B*-Gruppe im Sonnenspectrum. Annal. de l'obs. de Nice **2**, 1887. Ref. Naturw. Rundsch. **3**, 505.

J. Trowbridge und C. C. Hutchins. Ueber die Existenz von Kohlenstoff auf der Sonne. Proc. Amer. Acad. **33**, 10—13. Sill. J. (3) **34**, 345—348. J. de phys. (2) **7**, 547. (Fortschr. 1887.)

J. J. Trowbridge und C. C. Hutchins. Sauerstoff in der Sonne. Proc. Amer. Acad. **23**, 9. Sill. J. (3) **34**, 263—271. Beibl. **12**, 352. J. d. phys. (2) **7**, 547. (Fortschr. 1887.)

C. C. Hutchins and E. S. Holden. On the Existence of certain Elements, together with the Discovery of Platinum, in the Sun. Proc. Amer. Acad. **23**, 14—19. (Fortschr. 1887.)

A. Grünwald. Ueber die merkwürdigen Beziehungen zwischen dem Spectrum des Wasserdampfes und den Linienspectren des Wasserstoffs und Sauerstoffs, sowie über die chemische Structur der beiden letzteren und ihre Dissociation in der Sonnenatmosphäre. ZS. f. physikal. Chem. **2**, Nr. 1, 39.

J. C. D. Burbank. Photography of the least Refrangible portion of the Solar Spectrum. Phil. Mag. (5) **26**, 391. Ref. Naturw. Rundsch. **4**, 13. Proc. Amer. Acad. **23**, 301.

Geo. Higgs. Exhibition of Negatives of Photographs of the Solar Spectrum. Rep. Brit. Assoc. (57. Sess.) 583.

Mahler. Ueber eine in einer syrischen Grabinschrift erwähnte Sonnenfinsterniss. Wien. Ber. **95**, 359.

C. S. Taylor. Total Solar Eclipse of October 29, 878. Nat. **37**, 223.

(Bemerkung über die Art und Weise, wie man damals die Stunden zählte; die Zeit zwischen Sonnenauf- und Untergang wurde stets in 12 Stunden, von 0 bis 12, getheilt; diese waren also in verschiedenen Jahreszeiten selbst verschieden.)

E. Millosevich. Benedetto IX e l'eclisse di sole de 29 giugno 1033. Atti R. Acc. Lincei, Rendic. (4) **6**, 68.

L. Weber. Photometrische Beobachtungen während der Sonnenfinsterniss am 18. und 19. August 1887. Naturf. **21**, 23. Met. ZS. **5**, 21.

La grande éclipse du soleil de 1887 observée en Russie. La Nat. 16, 382.

J. Franz. Ueber die Beobachtung der totalen Sonnnenfinsterniss am 19. Aug. 1887. Schr. d. Königsb. Ges. 28, Sitzber. 37.

C. A. Young. On the Princeton eclipse expedition. Rep. Brit. Assoc. (57. Sess.) 590.

The total Solar Eclipse of 19 August 1887. Monthl. Not. 48, 202. (Rep. R. A. S.)

L. Niesten. L'éclipse totale du soleil du 19 août 1887 observée à Jourjewitz (Russie). Bruxelles 1888. Naturw. Rundsch. 3, 25. Bull. de Belg. (3) 14, 449.

L'éclipse du soleil du 1er janvier 1889. La Nat. 17, 18. Nat. 39, 186.

E. L. Trouvelot. Neue Sonneneruptionen. C. R. 105, 610. Beibl. 12, 103.

P. Tacchini. Fotografie della corona atmosferica attorno al sole fatte in Roma nel settembre 1887. Atti R. Acc. Lincei (4) 3, 315, 1887.

P. Tacchini. Osservazioni di macchie e facole solari fatte al R. Osservatorio del Collegio Romano nel 4° trimestre 1887, nel 1°, 2°, 3° trimestre del 1888. Atti R. Acc. Lincei (4) 4, 275, 349.

P. Tacchini. Sulla distribuzione in latitudine dei fenomeni solari osservati al R. Osservatorio del Collegio Romano. Atti R. Acc. Lincei (4) 4, 276, 499.

P. Tacchini. Sui fenomeni della cromosfera solare, osservati al R. Osservatorio del Collegio Romano. Atti R. Acc. Lincei (4) 4, 3.

R. Wolf. Astronomische Mittheilungen (über Sonnenflecken). Viertelj.-Schr. Naturf.-Ges. Zürich 34, Nr. 1, 3, 4.

L. Häpke. Fabricius und die Entdeckung der Sonnenflecken. Bremen 1888. Ref. Naturf. 21, 202.

A. Brothers. On a Comparison of Drawings and Photographs of Sunspots and the Sun's surface. Proc. Manch. Soc. 26, 74.

J. Evershed. The Chromosphere. Nat. 37, 79. Beibl. 12, 663.

J. F. H. Schulz. Zur Sonnenphysik. Astr. Nachr. 119, 225—242; 120, 96. Ref. Naturw. Rundsch. 3, 121. Mem. Spettr. Ital. 17, 107—116 (Nota da A. Riccò).

Nature des protuberances solaires. La Nat. 16, 176.

Fourth Report of the Committee consisting of Professor BALFOUR, STEWART, STOKES, J. STONEY, ROSCOE, ABNEY, J. SYMONS, appointed of considering the best methods of recording the direct intensity of Solar Radiation. Rep. Brit. Assoc. (57. Sess.), London 1888.

PIAZZI SMYTH. Note on Sir DAVID BREWSTER's Line *Y* in the Infra-Red of the Solar Spectrum. Trans. Edinb. Soc. 32, 233.

A. B.

41E. Kometen.

Kometen 1888 I.

(Entdeckt am 18. Febr. 1888 von Sawerthal, Capstadt.)

L. A. Eddie. The New Southern Comet. Monthl. Not. 48, 310—311.

Zu Ende Februar und Anfang März war der Komet für das Auge ein auffallendes Object, selbst beim Mondschein. Der Kern war grünlichgelb, der Schweif war für das freie Auge 3° lang, am 17. März war die Schweiflänge sogar 6°. *A. B.*

Maunder. Observations of the Spectrum of Comet 1888 I (Sawerthal) made at the Royal Observatory Greenwich. Monthl. Not. 48, 344†. Naturw. Rundsch. 3, 347.

Das Kometenspectrum war wesentlich continuirlich, die hellen Banden waren nur schwach angedeutet; directe Vergleichung mit der Flamme des Bunsenbrenners zeigte die Uebereinstimmung des grünen Bandes mit dem des Kohlenwasserstoffs. In der Gegend der *D*-Linie brach das Spectrum plötzlich ab. *A. B.*

Captain James Clarke, s. s. Olbers. Sextant Observations of Comet 1888 I. Monthl. Not. 48, 311.

Captain R. Belding, barque Atlantic. Sextant Observations of Comet 1888 I. Monthl. Not. 48, 349.

Diese Beobachtungen (26. Febr., bezw. 10. bis 24. März) sind ein Beweis für die Auffälligkeit des Kometen. *A. B.*

L. Becker. Note on Comet 1888 I. Monthl. Not. 48, 380—381.

Beschreibung und Zeichnungen des Kometen nach dem Lichtausbruch vom 21. Mai. *A. B.*

Captain Leonard C. Dart. Sextant Observations of Comet 1888 I, made on board the ship Alcester. Monthl. Not. 48, 398.

Die Beobachtung datirt vom 22. März. Schiff in 3° 24′ südl. Breite, 88° 32′ östl. Länge, der Komet war unabhängig entdeckt worden. *A. B.*

Cruls. Observations de la comète 1888 I. C. R. 107, 316—319.

Der Kern war erst länglich und theilte sich, gegen den 27. März, in drei kleine Kerne oder „leuchtende Verdichtungen", von denen die hellste der Sonne am nächsten stand. Entfernung des zweiten Kerns vom ersten am 29. März 2,96″, am 2. April 3,79″. *A. B.*

E. v. Gothard. Photographische Aufnahme des Kometen 1888 I. Astr. Nachr. 119, 93 †. Naturw. Rundsch. 3, 319.

Auf einer Aufnahme vom 12. April sieht der Komet wie eine Stecknadel aus: runder, sehr heller Kern, schmaler, gerader, sehr heller Schweif, beinahe im Parallel liegend. Auf der nordwestlichen Seite zweigt vom Kern ein Nebenschweif ab. *A. B.*

G. Cacciatore. Osservazioni della cometa 1888 I. Astr. Nachr. 119, 90—91.

Die Beobachter waren Riccò und Zona, Sternwarte Palermo. 16. März bis 8. April Komet dem blossen Auge sichtbar. 19. März: Kern länglich, scheinbar in zwei Theile getheilt. Im Spectrum Spuren von Kohlenwasserstofflinien. Im linienförmigen Kernspectrum scheinen ausserdem dunkle Streifen vorzukommen.

A. B.

B. v. Engelhardt. Beobachtungen des Kometen 1888 I (zu Dresden). Ibid. 79.

Der Kern von gelblichweisser Farbe ist doppelt, Hauptkern scheibenförmig, kleiner Begleiter sternartig; Distanz am 15. April 6,3″ (*P W* 225°). Die Kerne liegen in einer gemeinschaftlichen ovalen hellen Hülle, welche von einer zarten Nebelhülle umgeben ist. Schweif 50′ lang. Am 19. April Kern wieder doppelt gesehen, Trennung weniger deutlich, weil die Hülle beinahe ebenso hell erschien. Schweif 75′ lang. *A. B.*

O. TETENS. Ueber das Aussehen des Kometen 1888 I. Astr. Nachr. 119, 107—108, 171.

Kopf des Kometen (2. April) 4. Grösse, Kern birnförmig, 1 bis 2′ Durchmesser; Schweif 80′ lang, vom Kopf an schnell breiter werdend, hierauf von parallelen Grenzlinien. Am 7. April Schweif vom Kern an bis Ende gleichmässig an Breite zunehmend. Am 16. April war der Schweif bedeutend kürzer geworden. Mitte Mai war der Kopf recht schwach geworden, der Schweif erschien meist nur 1° lang, am 17. Mai dagegen, obwohl schwach, doch 3,2° lang, wohl in Folge sehr klarer Luft. *A. B.*

---

v. KONKOLY. Beobachtung des Kometen 1888 I (Kis Kartal, Sternwarte des Herrn Barón v. PODMANICZKY). Astr. Nachr. 119, 141.

17. April, Kern sehr hell, 5. Grösse, Schweif 1,5° lang. Kopf birnförmig, Kern länglich. Spectrum sehr schwach, continuirlich mit fünf Kohlenwasserstofflinien. *A. B.*

L. CRULS. Observations de la comète 1888 I, faites à l'observatoire impérial de Rio de Janeiro. Astr. Nachr. 119, 155†. Naturw. Rundschau 3, 371.

„Am 27. März bot der Kern, nachdem er sich verlängert hatte, das gleiche Schauspiel, wie der des grossen Kometen 1882 II, er theilte sich, oder vielmehr er zeigte drei leuchtende Verdichtungen, die indessen nicht gänzlich von einander getrennt waren.“
A. B.

Ueber die plötzliche Helligkeitsänderung des Kometen 1888 I. Astr. Nachr. 119, 171—172. Nat. 38, 114. Naturw. Rundsch. 3, 347.

Die plötzliche Lichtzunahme wurde zuerst am 23. Mai von BLUMBACH (Dorpat) allgemein bekannt gemacht, nachdem er am Vorabend beobachtet hatte, dass der Kern des Kometen um zwei Grössenclassen heller geworden war, als am 19. Mai.

Dr. FRANZ in Königsberg schätzte die Helligkeitszunahme auf $3^1/_2$ Grössenclassen.

Dr. KAMMERMANN (Genf) hatte den Kometen 5. bis 6. Grösse (22. Mai) geschätzt, die Zunahme zwei bis drei Grössenclassen.
A. B.

J. FÉNYI. Ueber das Aufleuchten des Kometen 1888 I. Astr. Nachr. 119, 189—190.

J. FÉNYI bemerkte schon am Morgen des 20. Mai (bürgerlich) eine Zunahme an Helligkeit, die bis zum 23. Mai 2,5 Grössenclassen erreichte; an diesem Tage war der Kern 22^m vor Sonnenaufgang im Refractor noch sichtbar. Der Kern verschwand aber schon wieder nach wenigen Tagen, es war nur noch eine verwaschene Nebelhülle zu sehen. *A. B.*

L. v. WUTSCHICHOWSKI. Beobachtungen des Kometen 1888 I. Astr. Nachr. 119, 191—192.

Beschreibung und Zeichnungen des Kometen vor und nach dem Lichtausbruche. „Die Skizzen vom 22., 25. und 27. Mai weisen auf eine merkliche Veränderung in der Länge des Kopfes des Kometen hin, auch auf Veränderung der Lichtvertheilung.“ Namentlich merkwürdig sind die zwei schräg vom Kopfe ausgehenden Ausströmungen, die dann umbiegen und beiderseits vom Kopf nach rückwärts in den Schweif übergehen. *A. B.*

J. KORTAZZI. Observations de la comète 1888 I. Astr. Nachr. 119, 217—218.

20. Mai, um 14^h zeigt sich der Kern in einem Stern 8. oder 7,8. Grösse concentrirt, am 24. Mai ist er schon wieder weniger scharf, am 29. Mai kaum zu erkennen. (Sternwarte Nicolaieff.) *A. B.*

A. KAMMERMANN. Ueber das Aussehen des Kometen 1888 I. Astr. Nachr. 119, 263—264†. Naturw. Rundsch. 3, 488.

Zeichnungen des Kometen, die deutlich das Auftreten der Ausströmungen vom Kern aus, sowie von Tag zu Tag deren Verlängerung längs beider Kanten des Schweifes erkennen lassen. Vom Kern war Mitte Juni nur eine leichte Verdichtung übrig. *A. B.*

B. v. ENGELHARDT. Beobachtungen des Kometen 1888 I. Astr. Nachr. 119, 302—303.

Anfangs Juni waren der Komet und der grosse Andromedanebel gleichzeitig im Sucher des Refractors sichtbar; am 2. Juni war der Nebel wenig, am 8. Juni bedeutend heller als der Komet. *A. B.*

L. Boss. Filar-Micrometer Observations of Comet 1888 I. Astr. Journ. 8, 96—97.

Betont ebenfalls das sternartige scharfe Aussehen des Kerns nach dem plötzlichen Lichtausbruch am 21. Mai. *A. B.*

Verschiedene Mittheilungen über das Aussehen in Sid. Mess. 7, an mehreren Stellen.

Chasey B. Hill. Komet 1888 I. Sid. Mess. 7, 221, 265.

Ueber den doppelten Kern dieses Kometen. *A. B.*

Lewis Swift. Last Observations of Comets. Sid. Mess. 7, 454.

Hat am 24. September am Orte des Kometen einen sehr schwachen Lichtschimmer gesehen, der später nicht mehr zu finden war. Dies würde die letzte Beobachtung von Komet Sawerthal sein. *A. B.*

Zusammenstellung der Ortsbestimmungen s. Vierteljahrsschr. d. Astr. Ges. 24, 12.

Bahnberechnungen liegen vor von:

Finlay, Astr. Nachr. 118, 351. Astr. Journ. 7, 191.
A. Krüger, Astr. Nachr. 119, 30.
E. Becker, Ibid. 45.
L. Becker (Dunecht Circ. 154), Nat. 37, 597.
L. Boss, Astr. Journ. 8, 8.
W. C. Winlock, Ibid. 8, 16.
Miss Elizabeth Brown Davis, Sid. Mess. 7, 352.
O. C. Wendell, Sid. Mess. 7, 216.

Elliptische Elemente sind berechnet von:

G. M. Searle, Astr. Journ. 8, 24 (1648 Jahre).
Boss, Astr. Journ. 8, 22. Nat. 38, 88. (1615 Jahre, von Boss aber als wohl zu kurz bezeichnet.)
L. Becker, Dunecht Circ. 156 (2378 Jahre).
Berberich, Astr. Nachr. 119, 45 und 93; Vierteljahrsschr. 24, 12. (2370 Jahre.)

Die letzteren lauten:

T = 1888 März 17,03844 mittl. Zeit Berlin

$$\left.\begin{aligned}\omega &= 359^0\ 55'\ 20{,}3''\\ \Omega &= 245^0\ 23'\ 25{,}8''\\ i &= 42^0\ 15'\ 19{,}8''\end{aligned}\right\}\ \text{Mittl. Aequator 1888,0}$$

$\log q$ = 9,844346

e = 0,996070

A. B.

Komet 1888 II.

(Periodischer Encke'scher, wieder aufgefunden in Windsor, N. S. Wales am 8. Juli, am Cap am 3. August 1888.)

J. Tebbutt. Discovery of Encke's Comet at Windsor, N. S. Wales. Astr. Nachr. 119, 350; 120, 219—220.

Am 8. Juli wurde der Komet in der Dämmerungszone am Westhimmel als kleiner, heller, stark verdichteter Nebel ohne Kern aufgefunden. In der folgenden Woche überstrahlte der Mond den Kometen fast gänzlich; am 25. Juli aber war der Komet trotz Abwesenheit des Mondes äusserst schwach und diffus, von einer Verdichtung keine Spur. 1. August, Komet mit grösster Schwierigkeit am 8-Zöller beobachtet. *A. B.*

D. Gill. Observations of Comet 1888 II Encke. Astr. Nachr. 120, 43.

Komet Encke wurde auf der Capsternwarte vom 3. bis 9. Aug. als sehr schwacher Lichtfleck ohne irgend eine Condensation gesehen und nur mit Mühe beobachtet. *A. B.*

O. Backlund und B. Seraphimoff. Angenäherte Elemente und Ephemeride des Encke'schen Kometen für das Jahr 1888. Mél. math. et astron., Bull. Acad. imp. St. Petersburg T. VI. Astr. Nachr. 119, 173.

Die Elemente lauten:

$T =$ 1888, Juni 28,02742 Mittl. Zeit Berlin

$\left.\begin{array}{l}\pi = 158^\circ\,35'\,56{,}5''\\ \Omega = 334^\circ\,38'\,51{,}4''\\ i = 12^\circ\,53'\,5{,}8''\end{array}\right\}$ Mittl. Aequator 1888,0

$\varphi = 57^\circ\,43'\,20{,}1''$

$\mu = 1072{,}5397''$

A. B.

W. T. Lynn. Encke's Komet. The Observ. 11, 267.

Im Januar 1786 an zwei Tagen beobachtet, blieb der Komet trotz seiner kurzen Periode unbemerkt bis Ende 1795, wo er von Miss Caroline Herschel entdeckt wurde; er war eben mit freiem Auge sichtbar. *A. B.*

A. Berberich. Die Helligkeit des Encke'schen Kometen. Astr. Nachr. **119**, 49—66†. Naturw. Rundsch. **3**, 325—326. Naturf. **21**, 250.

Zusammenstellung der wichtigsten Helligkeitsschätzungen des Encke'schen Kometen in den ersten 24 beobachteten Erscheinungen von 1786 bis 1885. Verglichen mit der theoretischen Helligkeit (berechnet nach der Formel $H = 1 : r^2 \varDelta^2$) zeigt die wirkliche Lichtstärke merkliche Unterschiede in verschiedenen Jahren. Zuweilen war der Komet dem blossen Auge sichtbar, dann wieder, trotz ebenso günstiger Umstände, nur sehr schwach. Auffallend ist auch, dass die „hellen" Erscheinungen zugleich starkes Hervortreten eines Kernes oder wenigstens kernartiger Condensation mit sich brachten, die „schwachen" aber durch äusserste Verwaschenheit und Blassheit des in der Regel ausgedehnt erscheinenden Kometen charakterisirt sind. Die schwächste Lichtentwickelung zeigte der Komet 1822, 1833, 1855 und 1865, während er z. B. 1795, 1819, 1838, 1852, 1861, 1881 dem freien Auge sichtbar geworden war. Die erstgenannten Erscheinungen fallen nun nahe auf die Zeiten der Sonnenfleckenminima, die anderen auf die der Maxima; ein ähnlicher Zusammenhang der Kometenhelligkeit mit der Sonnenthätigkeit könnte sehr wohl denkbar sein, wie er in dem analogen Verlauf der Nordlichtperiode stattfindet, zumal in beiden Fällen die Lichtentwickelung auf elektrische Vorgänge zurückgeführt wird.

Es zeigte sich ferner, dass die oben erwähnte Formel nicht ganz ausreicht, sondern dass die Entfernung des Kometen von der Sonne r in höherer als der zweiten Potenz in Frage kommen muss; ferner dass die Helligkeitsschätzungen, die bei Anwendung starker Vergrösserungen am Fernrohre gemacht wurden, alle mangelhaft sind. *A. B.*

Orray T. Sherman. A Study in the Elements of Encke's Comet. Astr. Journ. **8**, 99.

Die Untersuchung der Veränderungen der Bahnelemente — als Folge eines physischen Zusammenhanges mit der Sonnenfleckenperiode — ist als verfehlt zu bezeichnen, da der Autor nicht beachtete, dass jene „Aenderungen" nichts als die Planetenstörungen sind. *A. B.*

Komet 1888 III.

(Entdeckt am 7. August von Brooks, Geneva N. Y.)

Der Komet war klein, ziemlich hell, mit einem Kerne 11. Grösse, einem kurzen Schweife, sonst nichts Bemerkenswerthes. Der Entdecker schreibt (Sid. Mess. 7, 353), der Schweif sei der Sonne zugekehrt gewesen, würde also zu den sogenannten anomalen Schweifen zu rechnen sein. Andere Nachrichten hierüber fehlen.

Beobachtungsübersicht in Vierteljahrsschr. d. Astr. Ges. 24, 14.

Elemente sind berechnet von:

Kreutz, Astr. Nachr. 119, 335 und 367.
H. C. Wilson, Sid. Mess. 7, 365.
Boss, Astr. Nachr. 349 (auch Astr. Journ. 8, 80).
Stutz, Ibid. 349.

Die zweite Rechnung von Kreutz gab:

T = 1888 Juli 31,25115 Mittl. Zeit Berlin
ω = 59° 19′ 2,5″
Ω = 101° 32′ 50,1″ } Mittl. Aequator 1888,0
i = 74° 12′ 13,7″
$\log q$ = 9,955456

A. B.

Komet 1888 IV.

(Periodischer Faye'scher, aufgefunden am 9. Aug. von Perrotin in Nizza.)

Perrotin. Observations de la comète Faye. Astr. Nachr. 120, 45.

Der Komet war am 9. August sehr schwach; er besitzt eine leichte centrale Verdichtung; die kreisförmige Hülle hat eine Ausdehnung von etwa 1′. *A. B.*

R. Spitaler. Beobachtung des Faye'schen Kometen 1888 IV auf der Sternwarte in Wien. Astr. Nachr. 120, 254.

„Komet sehr schwach (14. December); er besitzt einen schwer merkbaren Kern.“ Runde Coma 40″ Durchmesser. *A. B.*

Zusammenstellung der Beobachtungen in Vierteljahrsschr. d. Astr. Ges. 24, 14.

H. Kreutz. Wiederkehr des Faye'schen Kometen im Jahre 1888 Astr. Nachr. 119, 271—272, 381—382.

Ephemeriden für die Aufsuchung und Verfolgung des Kometen, berechnet mit den Elementen, welche Prof. Möller für die Wiederkehr im Jahre 1881 vorausberechnet hatte und die damals fast genau stimmten. Die Wiederauffindung 1888 im August ergab den Periheldurchgang um 2,6 Tage später als die Möller'schen Elemente, wahrscheinlich in Folge der nicht in Rechnung gezogenen Planetenstörungen 1881 bis 1888. *A. B.*

E. Lamp. Ephemeride des Faye'schen Kometen 1888 IV. Astr. Nachr. 120, 77, 171—172.

Komet 1888 V.

(Entdeckt von Barnard auf der Lickssternwarte am 30. Oct.)

Der Komet wird von den Beobachtern nur als mässig hell bezeichnet.

Uebersicht über die Beobachtungen: Vierteljahrsschr. d. Astr. Ges. 24, 15.

Bahnelemente sind berechnet von:

Krueger, Astr. Nachr. 120, 159.
Hackenberg, Ibid. 189.
Spitaler, Ibid. 159, 174, 239.
W. C. Winlock, Astr. Journ. 8, 118 und 136.
G. M. Searle, Ibid. 140.
J. M. Schäberle, Ibid. 144.

Die letzte Rechnung von Spitaler lautet:

T = 1888 Sept. 13,02280 Mittl. Zeit Berlin
ω = 291° 1′ 20,5″ ⎫
Ω = 137° 35′ 45,2″ ⎬ Mittl. Aequator 1888,0
i = 56° 25′ 9,4″ ⎭
$\log q$ = 0,185450 *A. B.*

Komet 1889 I.

(Entdeckt am 2. Sept. 1888 von Barnard, Lickssternwarte; am 3. Sept. unabhängig von Brooks entdeckt.)

Bei der Entdeckung war der Komet ziemlich hell und zeigte ein sternartiges Kernchen 11. Grösse. Am 1. Nov. war nach B. v. Engelhardt (Astr. Nachr. 120, 158) der Kern 9. Grösse, die Nebelhülle hatte 6′ Durchmesser, Farbe des Kometen weiss, ins Blaue spielend. Derselbe Beobachter schätzte am 29. Nov.

den Kometen heller als den Vergleichsstern 8. Grösse, Schweif fächerförmig, kurz. An den folgenden Tagen bei dunstiger Luft giebt er die Helligkeit = 9. Grösse an. *A. B.*

Zusammenstellung der Beobachtungen (von 1888) in Vierteljahrssch. d. Astr. Ges. **24**, 16.

Provisorische Bahnelemente sind berechnet von:

KRUEGER, Astr. Nachr. **120**, 31.
HACKENBERG, Ibid. 79.
BERBERICH, Ibid. 31—32, 79—80, 95, 169.
L. BECKER, Dunecht Circ. 164. Nat. **39**, 114.
SCHÄBERLE, Astr. Journ. **8**, 102.
L. BOSS, Ibid. 104, 110.
WINLOCK, Ibid. 109. *A. B.*

R. COPELAND. Note on the Spectrum of comet e 1888 (1889 I). Monthl. Not. **49**, 70—72.

Am 14. Nov. hatte der Komet statt des gewöhnlichen Bandenspectrums ein von Wellenlänge 575 bis 450 $\mu\mu$ reichendes continuirliches Spectrum, das in der Mitte am hellsten erschien. Es glich dem eines engen Sternhaufens, aber nicht dem eines Gasnebels. Nur wenig hoben sich zwei hellere Stellen ab bei 510,5 und 476,5, dem zweiten und dritten Kohlenstoffband entsprechend. Am 5. Dec. waren diese Bänder hell genug, um gemessen zu werden, am 8. Dec. war auch das dritte messbar. „Der Komet scheint vorzugsweise in reflectirtem Lichte zu leuchten und nur schwaches Eigenlicht zu entwickeln“, was sich wohl mit seiner grossen Entfernung von der Sonne erklärt. *A. B.*

Aeltere Kometen.

V. CERULLI. Sull' orbite della cometa del Luglio 1862 (1862 II). Astr. Nachr. **118**, 193—204.

Die Beobachtungen umfassen nur die vier Wochen vom 2. bis 30. Juli; sie werden durch eine Bahn mit parabolischen Elementen befriedigend dargestellt. Die Bahn kommt der Erdbahn ziemlich nahe, auf etwa 0,03 Erdbahnradien. *A. B.*

GUSTAF ERICSSON. Definitive Bahnelemente des Kometen 1863 III. Astr. Nachr. **118**, 353—359.

Der Komet ist vom 14. April bis 1. Juni beobachtet; die Bahn scheint etwas von der Parabel abzuweichen, Verfasser erhält eine Excentricität = 0,9990756 ± 0,0000890, die Umlaufszeit würde freilich 16000 Jahre betragen. *A. B.*

Carl Stechert. Elliptische Elemente des Kometen 1887 II (Brooks 22. Jan.) Astr. Nachr. **119**, 332—334.

Vier Normalörter vom 27. Jan. bis 20. April 1887 liessen sich nicht durch parabolische Elemente darstellen, die Bahn scheint eine Ellipse mit rund 1000 Jahren Umlaufszeit zu sein. *A. B.*

W. W. Campbell. Definitive Determination of the Orbit of Comet 1885 III. Astr. Nachr. **120**, 49—59.

Von diesem Kometen liegen etwa 60 Beobachtungen vor aus der Zeit vom 2. bis 16. Sept. und ausserdem noch eine vereinzelte vom 5. October 1885. Das Material ist also zur genauen Bahnbestimmung wenig geeignet, und die gefundene relativ kurze Umlaufszeit von circa 500 Jahren bleibt daher sehr zweifelhaft.

A. B.

Dr. E. Freiherr v. Haerdtl. Ueber die Bahn des periodischen Kometen Winnecke in den Jahren 1858 bis 1886. Astr. Nachr. **120**, 257—272†. Naturw. Rundsch. **3**, 551. (Wien. Anz. 1888, Nr. 18, 163.) C. R. **107**, 588. Arch. sc. phys. (3) **22**, 559. Beibl. **13**, 441.

Die Bewegung des Encke'schen Kometen beschleunigt sich bekanntlich von einem Umlauf zum anderen um ihren zehn- bis zwanzigtausendsten Theil, während beim Faye'schen eine solche Beschleunigung nicht nachweisbar ist. Encke vermuthete die Ursache in einem widerstehenden Mittel, das man sich in der Perihelgegend des Encke'schen Kometen ($q = 0{,}33$) von viel grösserer Dichtigkeit würde vorstellen können, als in dem Perihelabstande ($q = 1{,}74$) des Faye'schen, welcher letztere also von einer derartigen Einwirkung frei bleiben würde. Beim Winnecke'schen Kometen beträgt die Periheldistanz 0,83, man könnte hier eine Acceleration, allerdings von viel geringerem Betrage als bei Komet Encke, erwarten. Die sehr gründliche Berechnung der Bewegung des Kometen Winnecke von 1858 bis 1886 durch Haerdtl zeigt aber, dass keine Unregelmässigkeiten vorliegen; dagegen hat sich

eine merkliche Vergrösserung der BESSEL'schen Jupitermasse als nothwendig erwiesen, um eine gute Darstellung der Beobachtungen zu erreichen. Der neue Werth der Jupitermasse ist:

$$m = 1 : 1047{,}1752 \pm 0{,}0136.$$

Früher war diese Grösse erhalten aus Trabantenmessungen:

BESSEL	(nach SCHUR's Berechnung)	1047,905
LUTHER	(„ „ „)	1047,817
VOGEL	(„ KEMPF's „)	1047,767
AIRY	(„ „ „)	1047,641
JACOB	(„ „ „)	1047,37
SCHUR	(„ SCHUR's „)	1047,232

Die letzte Zahl, die auf 176 Beobachtungen beruht und an Zuverlässigkeit die übrigen Werthe weit übertrifft, stimmt fast genau mit HAERDTL's Resultat. *A. B.*

FRANK MULLER. Definitive Determination of the Orbit of Comet 1887 IV. Astr. Journ. 8, 44—56.

Das Resultat dieser ausführlichen Berechnung der Bahn des von BARNARD am 12. Mai 1887 entdeckten und bis 11. August beobachteten Kometen ist eine Ellipse von etwa 6700 Jahren Umlaufszeit. Zu verwenden waren im Ganzen 313 Beobachtungen. *A. B.*

H. KREUTZ. Untersuchungen über das Kometensystem 1843 I, 1880 I und 1882 II. I. Theil. Der grosse Septemberkomet 1882 II. Publ. kgl. Sternw. Kiel.

Die Bearbeitung dieses Kometen war aus dem Grunde eine besonders schwere Aufgabe, als der Kern sich Anfangs Oct. 1882 in eine ganze Reihe von Theilkernen auflöste und nun sich die Beobachtungen auf verschiedene Punkte bezogen. Es mussten also die gegenseitigen Distanzen genau ermittelt werden, sowie die Aenderungen dieser Distanzen. Zuletzt wurden die Theilkerne zu schwach und die Beobachter konnten nur noch ungefähr auf die Mitte des grossen matten Nebels einstellen, der die Kerne umschloss. Die Bahnberechnung stützt sich nur auf die Beobachtungen der früheren Monate, September 1882 bis März 1883, die späteren Positionen bis 1. Juni hätten zur Vergrösserung der Genauigkeit keinen wesentlichen Beitrag mehr liefern können. KREUTZ fand eine Umlaufszeit von 772,0 Jahren; die Unsicherheit

dieser Zahl kann nur wenige Jahre betragen. Die grösste Entfernung des Kometen von der Sonne wird 168,3 Erdbahnradien messen, oder 5,6 mal so viel, als der Abstand des Neptun von der Sonne. *A. B.*

GUSTAVE RAVENÉ. Elements of the Great Comet 1882 II. Sid. Mess. 7, 309—310.

Auf ausgewählte Beobachtungen gründete der Verfasser eine Bahnbestimmung dieses Kometen, welche 719 Jahre Umlaufszeit ergeben hat. Das Resultat kann aber nicht die Genauigkeit beanspruchen, wie die oben erwähnte Untersuchung von H. KREUTZ. *A. B.*

E. MILLOSEVICH. Orbita della cometa 1879 IV (HARTWIG). Mem. Spettr. Ital. 17, 55—57.

Von diesem Kometen liegen nur acht vollständige und ebenso viele unvollständige Beobachtungen vom 26. Aug. bis 18. Sept. vor, denen der Verf., so gut es eben ging, ein System parabolischer Bahnelemente angeschlossen hat. *A. B.*

L. SCHULHOF. Sur les orbites des deux comètes de 1833 et 1834. Bull. Astr. 5, 248—254, 480—491, 532—537.

Der erste dieser zwei Kometen, die beide nahezu in der Ekliptik liefen und aus diesem Grunde vermuthlich kurze Umlaufszeiten haben, war nur durch zwei Wochen in Paramatta (Indien) von DUNLOP beobachtet worden. Es bestehen nun leider in den Kometenpositionen Unsicherheiten und Zweifel von solchem Grade, dass man die Bahnexcentricität zwischen einer elliptischen, die auf nur wenige Jahre Umlaufszeit führt, und einer stark hyperbolischen variiren kann, ohne den Beobachtungen zu widersprechen. *A. B.*

L. SCHULHOF. Éléments et Éphéméride de la Comète 1873 II (TEMPEL 2). Bull. Astr. 5, 425—426. Astr. Nachr. 120, 173.

Vorausberechnung des Laufes des Anfangs 1889 wiederkehrenden zweiten periodischen TEMPEL'schen Kometen, dessen Stellung aber so ungünstig sein wird, dass an seine Auffindung kaum zu denken ist. (Ist nicht aufgefunden worden.) *A. B.*

R. Gauthier. La première comète périodique de Tempel 1867 II. Mém. de la Soc. de Phys. et d'Hist. nat. de Genève 29, Nr. 12. 110 S. 4°. 1888. Bull. Astr. 5, 214 (Ref.) †. Nat. 37, 445, OAC.

Der Verf. untersucht zunächst die zwei Erscheinungen dieses Kometen aus den Jahren 1873 und 1879. Auf Grund von Beobachtungen, die zu Leyden angestellt sind, konnte Gauthier für die Vergleichssterne genaue Positionen einführen. Er leitet dann aus den corrigirten Beobachtungen Elemente ab, welche die zwei Erscheinungen darstellen und bei denen die Störungen in der Zwischenzeit berücksichtigt sind. Eine Einleitung giebt eine Uebersicht über die bisherigen Untersuchungen, die sich auf diesen Kometen beziehen, dessen Bahn ein Mittelglied zwischen Kometen- und Planetoidenbahnen darstellt, dessen Lichtstärke aber leider mehr und mehr abzunehmen scheint. *A. B.*

---

v. Hepperger. Bahnbestimmung des Kometen 1846 IV (de Vico). Wien. Ber. 95, Nr. 4, 870—912. Vgl. Fortschr. d. Ph. 1887, III.

Ph. Broch. Bahnbestimmung des Kometen 1867 III. Wiener Ber. 97, Nr. 9 und 10, 1477—1504. (Auszug: Astr. Nachr. 121, 353—358.)

Der Komet war am 26. Sept. 1867 von Baker in Nauen und Winnecke in Tönnisstein entdeckt worden, und blieb bis zum 31. October sichtbar. Er war ein heller, weisser, gegen die Mitte verdichteter Nebel von 3 bis 4′ Durchmesser mit einem Schweife von 15′ Länge. Es lässt sich nicht sicher entscheiden, ob die Bahn von der Parabel verschieden ist. Auf alle Fälle übersteigt die Umlaufszeit die Dauer von 3000 Jahren. Einige Aehnlichkeit mit der Bahn dieses Kometen zeigt die von Komet 1785 II. Eine Umlaufszeit von 82 Jahren würde aber den Beobachtungen von Komet 1867 III gänzlich widersprechen. Da auch kein naher Vorübergang des Kometen bei einem Planeten stattgefunden haben kann und also Störungen ausgeschlossen sind, so ist auch die Identität der beiden Körper unmöglich. *A. B.*

Hans Jürg. Kiaer. Sur les équations servant à déterminer les formes des queues cométaires. Astr. Nachr. 119, 369—378†.

Der Verf. stellt die allgemeinen Gleichungen auf, welche für die Kometentheilchen die räumliche Bewegung in Kegelschnitten

bestimmen unter der Hypothese, dass die Sonne eine abstossende Kraft (also eine verminderte Anziehung) auf sie ausübt. Er kommt dabei zu dem Schlusse, dass es nicht unwahrscheinlich ist, dass die vom Kometencentrum aus wirkende Attraction sich noch auf einige Entfernung hin bemerklich mache, dass sie immerhin aber eine Grösse höherer Ordnung ist und dass man bei ihrer Vernachlässigung doch noch zu leidlicher Annäherung kommen kann.

A. B.

Daniel Kirkwood. The Relation of Short-period Comets to the Zone of Asteroids. Sid. Mess. 7, 177—181†. Nat. 38, 114.

Nach H. A. Newton würden die Kometen mit Umlaufszeiten von fünf bis acht Jahren durch Jupiterstörungen ihre elliptischen Bahnen erhalten haben; Proctor glaubt, es seien Eruptionsdämpfe, die von dem einen oder anderen Planeten ausgestossen worden seien. Kirkwood dagegen vermuthet, sie seien in der Zone der kleinen Planeten zugleich mit diesen entstanden, 1. weil alle directe Bewegung besitzen, 2. weil kein Fall constatirt sei, dass eine parabolische Bahn je durch den Jupiter in eine elliptische umgewandelt worden sei, 3. weil dagegen durch diesen Planeten in dem Beispiel des Wolf'schen Kometen 1884 III nachgewiesener Maassen eine kreisähnliche Bahn in eine viel stärker elliptische verändert wurde. Kirkwood glaubt ferner, dass die kometarischen Erscheinungen (Nebelhülle, Schweifbildung) nur eine Folge der grossen Excentricität wären, sie würden bei Kometen mit kreisähnlichen Bahnen fehlen, so dass dann auch kein äusserlicher Unterschied bestände gegen die Planetoiden. *A. B.*

W. H. S. Monck. On the dissipation of comets. Sid. Mess. 7, 239—240.

Eine nicht unbeträchtliche Zahl von Kometen, bei denen die Rechnung kurze Umlaufsperioden anzeigte, ist nie wiedergekehrt; Monck sucht die Ursache des Ausbleibens in der Auflösung der Kometen in Meteorschwärme (vgl. Komet Biela). *A. B.*

Litteratur.

J. HOLETSCHEK. Ueber die Richtungen der grossen Axen der Kometenbahnen. Vgl. Fortschr. 1886 III, 126—129. Ref. Beibl. 13, 441.

J. HOLETSCHEK. Ueber die Frage nach der Existenz von Kometensystemen. Wien. Ber. 96, 291.

FRANÇOIS THIRY. Sur la nature des comètes. Rapport de FOLIE. Bull. de Brux. (3) 16, 157.

(Der Autor stellt die wunderliche Hypothese auf, ein Komet sei nur ein Bild der Erde, das von der Sonne auf den Weltenstaub, die Sterne und alle anderen Körper projicirt wird, die das Bild auf seinem Wege durch den Raum trifft!)

ET. GUILLEMIN. Origine des Comètes. Arch. sc. phys. (3) 20, Nr. 8. Bull. Soc. Vaud. (3) 24, Nr. 98, 17.

A. BERBERICH. Ueber eine Methode, sonnennahe Kometen bei Tage aufzufinden. Ref. Naturw. Rundsch. 3, 37.

F. BIDSCHOF. Bestimmung der Bahn des Kometen 1848 I. Wien. Ber. 96, 36.

The Comets of 1887. Monthl. Not. 48, 199 (Rep. R. A. S.)

Neue Kometen. Nat. 38, 375.

A. B.

41F. Meteore.

Einzelne Meteore.

a) Aus 1887:

18. Oct. J. E. Keeler, Licksternwarte. Schweif in einem kleinen Fernglase noch 20 Minuten zu sehen. Sid. Mess. 7, 34.

19. Oct. 10^h 49^m. G. H. Peters in Hartford sah ein Meteor heller als Jupiter, blassgrün. Ibid.

23. Oct. 4^h 15^m p. m. wurde zu Pola bei hellem Sonnenschein ein grosses, wie Magnesium oder elektrisches Licht glänzendes Meteor gesehen, das einen Rauchstreifen zurückliess, der sich allmählich zusammenballte und nach fünf Minuten verschwand. Das Meteor, das von Mondgrösse gewesen sein soll, schien ganz in der Nähe herabgefallen zu sein. Doch wurden keine Reste von ihm gefunden. Dagegen lief auf der Sternwarte zu Pola ein Bericht ein, dass im Aussenhafen, 200 m von dem Schulschiffe Velebich entfernt, eine faustgrosse glühende Kugel zischend ins Meer gefallen sei; dieselbe mag dem Meteor angehört haben. (Laschober, Sternwarte Pola.) Met. ZS. 5, 112.

17. Nov. 5^h 10^m p. m. erschien eine sehr grosse Feuerkugel, die weithin in Irland beobachtet wurde. Zuerst wurde sie gesehen, als sie über der Irischen See stand, sie bewegte sich durch das Zenit von Drogheda und verschwand über dem Atlantischen Ocean. Bemerkenswerth ist ihre geringe Höhe; einige Beobachter wollen sie unterhalb von Wolken gesehen haben. Denning berechnet die Länge des Weges zu 400 km. Radiant $23 + 7^0$; ist nicht zu den Tauriden zu rechnen. The Observatory 11, 74—76.

4. Dec. 9^h 55^m p. m. Meteor, gesehen zu Melun (Frankreich) von A. Lonvist, im Osten, unter den Zwillingen. Blauweiss, Schweif. Dauer 3^s. Ibid. 148.

10. Dec. 6^h p. m. Glänzendes Meteor, bläulichweiss, gesehen zu Hönefos, Norwegen im NE, Dauer einige Secunden. Nat. 37, 258.

11. Dec. $5^h\ 30^m$ p. m. Gelblichgrünes Meteor mit langsamer Bewegung nach SE. Dauer 5^s. In und bei Christiania gesehen. Ibid. 281.

18. Dec. 8^h p. m. Prächtiges Meteor in der Gegend von Stockholm. Bläulich, mit Schweif, ohne Geräusch sich zertheilend. Bewegung NW nach SE. Ibid. 258.

24. Dec. $9^h\ 45^m$ p. m. Zu Örebro (Mittelschweden) am Nordwesthimmel ein Meteor von intensiver Helligkeit gesehen. Scheinbare Bewegung vertical. Löste sich auf ohne Geräusch. Ibid. 282.

25. Dec. $5^h\ 0^m$ p. m. Meteor, intensives bläuliches Licht; im Nordwesten gesehen zu Karlskogo (Mittelschweden). Ibid. 282.

b) Aus 1888:

2. Jan. $10^h\ 58^m$ p. m. Ein Meteor von Jupitergrösse gesehen von Denning (Bristol) und Booth (Leeds). Ziemlich rasche Bewegung. Kern roth, Schweif gelb, schmal. Anfangspunkt 158 km über Appleby, Westmoreland, Endpunkt 96 km über Chester. Weglänge 175 km. Radiant $253^0 + 56^0$ (Draconiden). Nat. 37, 273. Observ. 11, 116.

8. Jan. 4^h p. m. Meteor von Vollmondgrösse, zu Porsgrund im Südosten von Norwegen. Bewegung rasch östlich, 2^s Dauer, keine Detonation. Observ. 11, 148. Nat. 37, 329.

10. Febr. $12^h\ 40^m$ Nachts. Brillantes Meteor, von intensiv blauem Licht umgeben. Bewegung von S nach N. Kein Geräusch. Venersborg, Schweden. Nat. 37, 445.

12. Febr. $6^h\ 30^m$ p. m. Meteor mit Helligkeitsschwankungen, durchlief in 3^s einen Weg von 20^0 in horizontaler Richtung. T. P. Teale in Leeds. Observ. 11, 148.

3. März, kurz nach 9^h p. m. wurde an vielen Orten Englands ein helles Meteor gesehen. Ibid. 185.

4. März $13^h\ 11^m$. Booth in Leeds bemerkte ein Meteor von Jupitergrösse mit schmalem Schweife. Ibid. 289.

31. März 10^h p. m. Zu Asker, Schweden, wurde am Südhimmel ein Meteor gesehen, das allmählich heller wurde und zuletzt in drei Stücke sich theilte, deren jedes einen Schweif entwickelte. Farbe bläulichweiss. Nat. 37, 614.

6. April $10^h\ 40^m$ p. m. Auf dem Schiff Prometheus (62^0 E, $10^0\ 20'$ nördl. Breite) von C. W. Baker ein Meteor gesehen, das am Horizont im N bei W aufstieg, durch das Zenith hindurch bis wieder zum Horizont im SE in 30^s lief, also einen Bogen

von 180° zurücklegte. Capitän Webster erklärt, nie ein so grosses Meteor gesehen zu haben. Im Zenith Kopf von Mondgrösse, Schweif 15 mal länger. Glänzendweiss, warf Schatten wie der Vollmond. Nat. 38, 203.

6. April 8^h p. m. Grosse Feuerkugel, 2^s Dauer. Aumagne (Char. Inf.). La Nat. 16, Nr. 777 Umschlag.

6. April Abends. In Hamburg um 8^h 59^m 0^s eine grosse Feuerkugel von intensiv grüner Farbe gesehen. Klein's Wochenschr. 31, 144.

9. April 3^h a. m. Meteor von langsamer Bewegung, Richtung S—N, dem in kurzen Abständen noch fünf kleinere in derselben Richtung folgten. Dauer der ganzen Erscheinung zwei Minuten. (J. Stichling in Pössneck.) Ibid. 144.

14. Mai 10^h p. m. Blassgelbliches Meteor, explodirend. Bewegung nach NW. Kalmar, Schweden. Nat. 38, 158.

19. Mai 11^h 7^m p. m. Kleine Feuerkugel. J. Reside in Carnlough (Antrim Co.). Observ. 11, 289.

26. Mai 10^h 54^m Münch. Zeit wurde zu Pirkensee ein sehr intensives, weisses Meteor fast vertical fallen gesehen (vom Grossen Bären gegen die Zwillinge). Es zerstäubte unter lebhafter Funkenentwickelung; mitgetheilt von Graf v. d. Mühle. Beob. d. kgl. bayer. meteor. Stat. 10, 35.

30. Mai 10^h 35^m zu O'Gyalla von Konkoly gesehene Feuerkugel von rother Farbe, von der Helligkeit der Venus, funkensprühend, mit einem Schweif, der noch 10 bis 12 Secunden lang sichtbar blieb. Klein's Wochenschr. 31, 200.

30. Mai 10^h 58^m p. m. Meteor von Venusgrösse, 2^s Dauer. Schweif von goldgelben Funken. Booth in Leeds. Observ. 11, 289.

31. Mai 9^h 8^m p. m. Ungewöhnlich helle Feuerkugel von C. Grover, Rousdonsternwarte bei noch heller Dämmerung gesehen (in Südwest). Fiel nahe vertical herab. 3^s Dauer. Ibid. 290.

6. Juni 9^h 36^m. Im Westen ein prächtiges Meteor von weissblauer Farbe gesehen. Dauer 8 . Gebensbach, Lehrer Bayer. Beob. d. kgl. bayer. meteor. Stat. 10, 35.

14. Juni 11^h 30^m p. m. Grosses Meteor, relativ schwach mit hellem Lichtstreifen von orangegelber Farbe. Von δ Ophiuchi bis γ Virginis. Waugh in Portland. Observ. 31, 290.

22. Juli 7^h 51^m. Gelbes Meteor von der scheinbaren Grösse einer Billardkugel, 3^s sichtbar. Immenstedt, Rentbeamter Pflaum. Beob. d. kgl. bayer. meteor. Stat. 10, 35.

23. Juli 11^h 17^m p. m. Brillant. Småland, Schweden. Zu Nexjö im Osten gesehen, senkrecht herabfallend, nahe beim Horizont zerbarst es plötzlich. Nat. 38, 328.

25. Juli 10^h. Feuerkugel, „wie die Mondscheibe, wenn sie aus Gewitterwolken tritt". Forchheim, Hauptlehrer ANDRÉ. Beob. d. kgl. bayer. meteor. Stat. 10, 35.

30. Juli 7^h 10^m p. m. Intensiv weiss, platzte racketenähnlich. H. W. L. HIME, Coonoor, Madras. Nat. 38, 414.

31. Juli Nachts. Linköping, Schweden. Bewegung NW. In Stücke zersprungen, die zur Erde herabzufallen schienen. Ibid. 422.

13. Aug. Ein mehrfach beobachtetes Meteor. DENNING berechnet den Anfangspunkt 126 km hoch über Masham (Yorkshire), Endpunkt 94 km über Gisburn, Weg 87 km. Ibid. 415 und Monthl. Not. 49, 19—21.

13. Aug. 10^h Abends. O. JESSE bemerkte im OSO ein plötzliches Aufleuchten an dem von nebelartigem Gewölke bedeckten Himmel; an anderen Orten, im nördlichen Schlesien, östlichen Brandenburg, Posen, Westpreussen, Pommern war ein sehr helles Meteor gesehen worden, das etwa über Fraustadt aufgeleuchtet sein muss und sich nach NNW bewegt hat. Klein's Wochenschr. 31, 295.

19. Aug. 6^h 35^m. Drei Miles westlich von Butte City (Montana) bemerkte Mr. MAYO am Südhimmel ein Meteor von Eiform, das schmalere Ende voran; es glänzte rein weiss und liess einen Rauchstreifen zurück, der noch 10 Minuten lang andauerte. Es bewegte sich nach Nordosten, zersprang nach zwei Secunden zuerst in zwei Theile und dann sofort in viele Bruchstücke, die sogleich verschwanden. Mit der Uhr in der Hand zählte Mr. MAYO 5^m 30^s, bis er zwei laute Explosionen unmittelbar nach einander hörte, gefolgt von einem 10^s dauernden Donner. Science 12, 132.

25. Aug. 10^h 23^m. Meteor, viel heller als irgend ein Planet. Bewegung in $2^1/_2{}^s$ von ζ Herc. bis α Cor. P. H. COVENTRY, Birkdale, Southport. Observ. 11, 371.

26. Aug. 8^h 18^m p. m. Gelblichweisses Meteor mit birnartigem Kerne, sehr rasche Bewegung, von BOOTH und DENNING beobachtet. Letzterer berechnet: Anfangspunkt 107 km über Morecambe Bay, Endpunkt über demselben Punkte 40 km tiefer. Ibid. 372.

3. Sept. 9^h 15^m. Sehr intensives Meteor, das die Sterne überstrahlte. Bewegung O — N. Alzenau, Lehrer HESS. Beob. d. kgl. bayer. meteor. Stat. 10, 35.

5. Sept. Nachts. Zu Bolmen (Småland) ein bläulichweisses Meteor gesehen, das erst in gerader Linie von W nach E lief, dann aber seinen Lauf änderte und plötzlich herabfiel. Nat. 38, 527.

6. Sept. 13^h 9^m. Gesehen von DENNING, im Maximum heller als Venus. Observ. 11, 372.

7. Sept. 11^h 56^m. Grosses Meteor, mit drei Lichtausbrüchen. DENNING. Ibid. 372.

7. Sept. 12^h 23^m. Ein sehr langsamer Bolid, dessen Geschwindigkeit sich noch sichtlich verringerte. Mehrmals lösten sich Fragmente von ihm. Er wurde zwar nicht heller als Venus, DENNING nennt ihn aber doch das schönste Meteor, das er je gesehen. Ibid. 372.

13. Sept. 10^h 45^m. Meteor von α Aquil. nach dem Delphin sich bewegend. MONCK, Dublin. Ibid. 372.

13. Sept. 5^h 15^m. F. GONNARD (Paris?) beschreibt einen Boliden, der von E nach W lief. 2^s Dauer. Drei getrennte Theile, der grösste voran, länglich ellipsoidisch. Auch an anderen Plätzen in Frankreich (Dep. Aisne und Eure-et-Loire) gesehen. C. R. 107, 603.

30. Sept. 10^h 30^m. Ein grünlich schimmerndes Meteor im Nordwesten. Oberwaldbach, Lehrer WITZKA. Beob. d. kgl. bayer. meteor. Stat. 10, 35.

3. Oct. 8^h 39^m. Venusgrösse, hinterliess einen Schweif, der 30^s lang sichtbar blieb. Camelopard. BOOTH in Leeds. Observ. 11, 401.

3. Oct. 9^h 45^m. Jupitergrösse, von γ Pers. bis gegen 1 Ariet. 3^s Dauer. Waugh, Portland. Ibid.

11. Oct. 7^h 35^m. Heller als Venus, 1^s, sehr rasch. Kopf hell, breit, Schweif ziemlich schmal. Waugh. Ibid.

12. Oct. 16^h 41^m. Jupitergrösse, rasch, im Cepheus. DENNING. Ibid.

14. Oct. 8^h 19^m. Venusgrösse, von 3^0 südwest von ε Pegasi bis 2^0 nordost ι Ceti. Rasch, heller Schweif. T. W. BACKHOUSE, Sunderland. Ibid.

27. Oct. 6^h 30^m. Helles Meteor, 3 bis 4^s sichtbar; dasselbe rief den Eindruck hervor, als ob es plötzlich Tag werden sollte. Landau.

27. Oct. 6h 45m. Meteor, grünlich schimmernd. 60° über dem Horizonte, nach Südwest ziehend. Es verschwand nach 4s in 45° Höhe. Kaiserslautern, Prof. Effart.

27. Oct. 6h 40m. Helles Meteor im Osten, erst leuchtkugelartig, zuletzt flaschenförmig. Kam aus der Cassiopeia und erlosch einige Grade über dem Horizont. Mörlenbach, Pfarrer Nägelsbach. Alle drei Berichte beziehen sich wohl auf das gleiche Meteor. Beob. d. kgl. bayer. meteor. Stat. 10, 36.

27. Oct. 7h 45m. Meteor in Gestalt einer länglichen Kugel, Lichtstärke wie ein heller Blitz. Hörbares Geräusch. Bewegung W nach SE. Lohr, Eisenwerksbesitzer Rexroth. Beob. d. kgl. bayer. meteor. Stat. 10, 36.

30. Oct. Heller als Venus, ziemlich langsam. Booth. Observ. 11, 427.

30. Oct. Ein anderes von Jupitergrösse, gesehen von Denning, beide wahrscheinlich Tauriden. Ibid.

1. Nov. 5h 35m. Meteor von W nach S, birnförmig, funkensprühend, mit kurzem Lichtschweife. Mörlenbach, Pfarrer Nägelsbach. Beob. d. kgl. bayer. meteor. Stat. 10, 36.

1. Nov. 6h 15m. Ein mondgrosses Meteor mit langem Schweife, Bewegung SW nach NE. Die Wegspur noch 20m lang sichtbar. Wegscheid, Apotheker Hintermaier. Ibid.

1. Nov. 11h 18m Münch. Zeit. Meteor im SE, ungefähr bei 45° aufleuchtend, verschwunden unterhalb der Waage, bei intensiv rothem Aufflammen scheinbar platzend. Dinkelscherben, Eisenbahnadjunct Eckardt. Ibid.

6. Nov. Zwei Meteore beobachtet zu Haverford auf der Sternwarte, das erste 6h 14m p. m. heller als Venus, blau, von ζ Herc. nach ϱ Serp., das zweite 6h 51m, noch heller als das erste, grünlich. Es theilte sich zuletzt in drei Stücke, die noch einige Augenblicke weiter glühten.

16. Nov. 5h 5m. Im NNW erschien ein prachtvolles Meteor von ganz hellgrünem Lichte. Es war lang gestreckt, am Ende wie eine qualmende Pechfackel, schlangenartig gekrümmt 3 bis 4s sichtbar. Klarer Himmel, Vollmondschein, Sterne noch nicht sichtbar. Hildbrandsgrün, Lehrer Pfändner Beob. d. kgl. bayer. meteor. Stat. 10, 36.

27. Nov. 7h 22m. Meteor im ESE, intensiv hell, blassgrünes Licht langer funkensprühender Schweif. Erlosch beim Algenib

unter prächtigem Funkenregen. Aschaffenburg, Hr. Eichinger. Beob. d. kgl. bayer. meteor. Stat. 10, 36.

27. Nov. 9^h p. m. Brillantes Meteor, Bewegung E—W am Südhimmel, Christiansand, Norwegen. Licht glänzendweiss, ohne Geräusch zerspringend. Nat. 39, 184.

31. Dec. — Intensiv gelbe Feuerkugel („wie ein grosser Apfel"), 3^s sichtbar. Werneck, Assistenzarzt Dr. Herfeldt. Beob. d. kgl. bayer. meteor. Stat. 10, 36. *A. B.*

Edwin F. Sawyer. The August Perseids 1888. Astr. Journ. 8, 107.

Die Nacht vom 10. Aug. war sehr klar; Sawyer zeichnete 33 Sternschnuppen ein, während Ch. W. Mead in drei Stunden 118 Perseiden und 44 sporadische Sternschnuppen zählte. Eine war so hell wie Jupiter, zwei heller als 1. Grösse. *A. B.*

W. F. Denning. The Chief Meteor Showers. Monthl. Not. 48, 110—112†. Naturw. Rundsch. 3, 192.

Die bedeutendsten Meteorströme, die Denning in den letzten 15 Jahren beobachtet hat, sind:

	Dauer	Maximum	Radiant
Quadrantiden	28. Dec. bis 4. Jan.	2. Jan.	229,8° + 52,5°
Lyriden	16. bis 22. April	20. April	269,7° + 32,5°
η Aquariden	30. April bis 6. Mai	6. Mai	337,6° — 2,1°
δ Aquariden	23. Juli bis 25. Aug.	28. Juli	339,4° — 11,6°
Perseiden	11. Juli bis 22. Aug.	10. Aug.	45,9° + 56,9°
Orioniden	9. bis 29. Oct.	18. Oct.	92,1° + 15,5°
Leoniden	9. bis 17. Nov.	13. Nov.	150,0° + 22,9°
Andromeden	25. bis 30. Nov.	27. Nov.	25,3° + 43,8°
Geminiden	1. bis 14. Dec.	10. Dec.	108,1° + 32,6°

Die Lyriden stammen vom Kometen 1861 I, die η Aquariden vielleicht vom Halley'schen, die Perseiden vom Kometen 1862 III, die Leoniden vom Kometen 1866 I, die Andromeden vom verschwundenen Biela'schen Kometen. Die Orioniden zeichnen sich durch die Grösse der Sternschnuppen, die meist Feuerkugeln sind, und im Gegensatz zu den Perseiden durch die unveränderte Position ihres Radianten aus. Die Geschwindigkeit ist nachweislich hyperbolisch, sie unterscheiden sich also wesentlich von den kometarischen Sternschnuppen. *A. B.*

P. Denza. Etoiles filantes de la période du 9—11 août 1888 observées en Italie. C. R. 107, 1042—1043†. Monthl. Not. 49, 136 (1889).

An etwa 30 Stationen wurden die stündlichen Zahlen der Meteore in den drei Nächten des 9., 10. und 11. August beobachtet. Das Maximum traf ein in der Nacht vom 10. zum 11. Aug. Im Ganzen war der Perseidenschwarm, dessen Radiant Denza zu $AR. = 43^0$ Decl. $= +56^0$ bestimmt, recht lebhaft gewesen. Die wichtigsten anderen Radianten sind:

$AR. = 296^0$ Decl. $= +53^0$ bei χ Cygni,
„ $= 292^0$ „ $= +68^0$ „ δ Draconis,
„ $= 3^0$ „ $= +30^0$ „ α Andromedae,
„ $= 15^0$ „ $= +89^0$ beim Polarstern. *A. B.*

Les météorites de décembre 1887. La Nat. 16, Nr. 760 Umschlag.

Zu Meximieux beobachtete Abbé Philippe zwischen $4^1/_2$ und 5^h am Morgen des 12. Dec. einen reichen Sternschnuppenregen. Ein besonders helles Meteor erschien um 5^h. *A. B.*

W. F. Denning. The Meteoric Season. Nat. 38, 276.

— — A History of the August Meteors. Ibid. 393—395†. Naturw. Rundsch. 3, 528.

Im ersten Artikel weist Denning auf die im Juli und August thätigen Sternschnuppenschwärme der Aquariden und Perseiden hin; die Geschichte des letzteren Schwarmes giebt er dann im zweiten Aufsatze. Hier bespricht er die Erscheinungen in früheren Jahrhunderten (811—841, 924—933, 1243, 1451, 1709, 1779—1789). Im Mittel ist die Höhe der Sternschnuppen beim Aufleuchten 131 km nach A. S. Herschel und 124 km nach Secchi, die Höhe beim Verschwinden 56 bezw. 80 km. Bestimmung des Radianten, der Bahn, Beziehung zum Kometen 1862 III. Verschiebung des Radianten von Juli bis August, ungleiche Häufigkeit in verschiedenen Jahren. Erscheinung von 1888 nicht sehr glänzend. *A. B.*

— — The Leonid Meteor Shower. Nat. 39, 84—85. Observ. 11, 427.

— — Height of a Leonid Fireball. Monthl. Not. 49, 66—68.

Am 13. Nov., bei theilweise bewölktem Himmel, wurden in $2^1/_2$ Stunden 29 Sternschnuppen, darunter 17 Leoniden, gezählt. Mehrere der letzteren waren sehr hell, eine Feuerkugel, zwei von Jupitergrösse. Eines (17^h 19^m) wurde auch von Backhouse, Sunderland, gesehen. Sein Schweif blieb 9^m lang sichtbar. Beim Verschwinden stand es 60 km hoch über der Nordsee (3^0 östl. Länge, $55^1/_4{}^0$ Br.). Backhouse zählte am 13. Nov. 14 Leoniden.

A. B.

W. F. Denning. The Geminids, 1887. Observ. 11, 147—148.

Dieser Schwarm scheint ungewöhnlich reich gewesen zu sein; mehrere Berichte (Frankreich, Deutschland) sprechen von zahlreichen Sternschnuppen am 12. und 13. Dec. *A. B.*

— — The Quadrantids, 2. Jan. 1888. Ibid. 116—117.

Backhouse sah in 3,5 Stunden 49 Sternschnuppen, davon 1 = Venus, 1 = Jupiter, 6 = Sirius und 6 von 1. Grösse. Zwischen 13^h $5{,}2^m$ und $6{,}7^m$, also in $1{,}5^m$, erschienen sechs Meteore unmittelbar nach einander. In Bristol sah Denning in 77^m sechs Meteore, darunter fünf Quadrantiden; diese beschrieben alle lange Bahnen mit geringer Geschwindigkeit. *A. B.*

Fr. Hayn. Beobachtung der Perseiden am 10. Aug. 1888. Astr. Nachr. 120, 72.

J. Plassmann. Beobachtung der Perseiden 1888 in Warendorf. Ibid. 73.

Hayn zählte am 10. Aug. von 11^h 45^m bis 13^h 15^m in dem Quadranten 0^h bis 6^h *AR.* 20 Sternschnuppen; 16 derselben geben den Radianten $45{,}5^0 + 56^0$. Die Gesammtzahl der Sternschnuppen am Himmel während der Beobachtungszeit schätzt er auf 60. In Warendorf wurden am 8. Aug. 74 Bahnen eingezeichnet (fünf Beobachter in 124 Minuten); am 9. Aug. 125 Meteore (sechs Beobachter, 160 Minuten); 10. Aug. 208 Bahnen (fünf Beobachter, 168 Minuten). „Auffallend war der Wechsel zwischen ruhigen und belebten Zeitintervallen von der Grösse einiger Minuten."

A. B.

Monte Koshland. Meteors. Sid. Mess. 7, 34.

In der Nacht des 11. Dec. 1887 sah der Autor viele Meteore im Orion; zwischen 9^h und 9^h 30^m zählte er 24. Bewegung NE nach SW. Am folgenden Abend waren 21 in derselben Zeit erschienen. *A. B.*

P. Tacchini. Perseidi dell' agosto 1888. Mem. Spettr. Ital. 17, 181.

Millosevich und Tacchini zählten am 10. Aug. 54, am 11. Aug. 75 und am 12. Aug. 53 Sternschnuppen; der Radiant der Perseiden lag bei *AR.* = 40°, Declination = + 52°. *A. B.*

O. Jesse. Die Bestimmung von Sternschnuppenhöhen durch photographische Aufnahmen. Astr. Nachr. 119, 153.

Am vortheilhaftesten würde es sein, den photographischen Apparat auf den Radianten zu richten, da in dessen Nähe die Bewegung der Sternschnuppen eine langsame ist, diese daher am stärksten auf die Platten wirken. Tiefer Stand des Radianten am Himmel wirkt ungünstig. Die Höhe des Aufleuchtens gleich beschaffener Meteore hängt von dem Winkel ab, unter dem sie in die Atmosphäre eindringen. Vielleicht ist diese Höhe auch in verschiedenen geographischen Breiten ungleich. Einfluss der Erdrotation. Möglichst genaue Höhenbestimmungen würden sehr erwünscht sein. *A. B.*

J. Kleiber. Ueber die Vertheilung der Meteore in Meteorschwärmen. Astr. Nachr. 118, 345—348 †. Naturw. Rundsch. 3, 257.

Mit zwei anderen Beobachtern zusammen zählte Kleiber am 27. Nov. 1885 die Sternschnuppen in der Weise, dass sich immer die Zahl der in je zwei Secunden erschienenen Meteore ermitteln liess. Unter 405 dieser Zeitabschnitte sind 278 ohne Meteor, 97 mit 1, 24 mit 2, 5 mit 3 und 1 Intervall mit 4 Meteoren. Nach der Wahrscheinlichkeitsrechnung hätten 12 Zweisecundenintervalle mit je einem Meteor mehr sein müssen; es herrscht somit eine Tendenz, dass diese Körper in Gruppen erscheinen, in dem beobachteten Stück des Schwarmes befanden sich nach Kleiber's Rechnung 86 Proc. einfache und 14 Proc. doppelte Meteore.

A. B.

G. v. Niessl. Bahnbestimmung des Meteors vom October 1887. Wien. Anz. 1888, 149. Klein's Wochenschr. 31, 337 †.

Das Meteor erschien am 23. October 1887, 4^h 24^m mittlerer Zeit Wien bei hellem Sonnenschein. Scheinbarer Radiationspunkt 224° *AR.* und — 8° Decl.; Hemmungspunkt 33 km hoch über der Gegend zwischen Altenmarkt und Weinitz im südöstlichen Winkel Krains. Bahn 56,2° Azimuth und 18,9° Neigung. Ging nördlich an Elba vorbei, quer über Italien, das Adriatische Meer, über die Gegend zwischen Fiume und Zengg zum erwähnten Endpunkte. Höhe des Aufleuchtens mindestens 220 km. Geocentrische Geschwindigkeit 47,8 km, heliocentrische 62,3 km. Die Bahn war also ausgeprägt hyperbolisch; ihr kosmischer Radiant liegt bei 206° Länge und — 0,5° Breite. Nahe demselben Ausgangspunkte haben die im Mai bis Juli verschiedener Jahre erschienenen Meteore, deren scheinbarer Radiant bei Antares liegt. Auch ihnen kommt eine stark hyperbolische Bahn zu. *A. B.*

W. F. Denning. Heights of Fireballs and Shooting Stars. Monthl. Not. 48, 112—114 †. Naturw. Rundsch. 3, 232.

Die mittleren Höhen der hellsten und bestbeobachteten Feuerkugeln der letzten zwanzig Jahre sind nach Herschel's, Tupman's u. A. Berechnungen:

111 km beim Aufleuchten, 49 km beim Erlöschen.

Für die Sternschnuppen haben Heis, A. S. Herschel, T. H. Waller und Denning die mittleren Höhen bestimmt (Anfang bezw. 124, 128, 131, 129 km, Ende 81, 86, 84, 87 km). Doch sind hier noch einige Feuerkugeln mitgezählt worden. Indem Denning diese ausscheidet, erhält er die mittlere Höhe der Sternschnuppen:

129 km beim Aufleuchten, 87 km beim Erlöschen.

Die Feuerkugeln dringen also weit tiefer in die Atmosphäre ein, ehe sie ins Glühen gerathen, als die Sternschnuppen. Wahrscheinlich befinden sich die teleskopischen Sternschnuppen noch weiter vom Erdboden entfernt. *A. B.*

Alexis de Tillo. Recherches sur la répartition des points radiants, d'après les mois de l'année et d'après les coordonnées célestes. Bull. astr. 5, 237—248, 283—291.

Unter Zugrundelegung des Sternschnuppenkataloges von Kleiber untersucht der Verf. die Vertheilung der Radianten am Himmel; Kleiber führt deren 1490 mit einer Gesammtdauer der Thätigkeit von 26 049 Tagen auf. Eine grosse Anzahl von Tabellen zeigt: 1) Die Zahl der Radianten für die einzelnen Monate und ihre Vertheilung nach *AR.* und Decl., sowie in gleicher Weise die Summen der Tage, während welcher jeder Radiant thätig war. In die erste Jahreshälfte fallen nur 37 Proc. der Thätigkeitstage, in die zweite 63 Proc.; dies kommt davon, dass in letzterer der Apex hohe Declinationen besitzt. 2) Die Summen für das ganze Jahr lassen einen grösseren Reichthum von Radianten und Thätigkeitstagen erkennen im IV. und I. Quadranten bezüglich der Rectascension, als die Quadranten II und III; das Verhältniss ist etwa wie 1,4 : 1. 3) Ferner prüft Tillo die Vertheilung der Radianten in Bezug auf den Apex und findet diesen doppelt so reich als den gegenüber liegenden Antiapex. Steht der Apex in + 20° Decl., so ist die Zahl der Radianten 2,3 mal so gross, als wenn er in — 20° steht. 4) Die mittlere Thätigkeitsdauer ist länger bei den Radianten im I. und II. Quadranten (19,3 und 18,9 Tage), als bei denen im III. und IV. der *AR.* (14,1 und 16,3 Tage).

Die Anhäufung der Radianten in Quadrant IV und I, welche fast die ganze nördliche Hälfte der Milchstrasse umfassen, rührt kaum von einem physischen Connex zu dieser her, sondern wohl nur von der hohen Stellung des Apex bei den entsprechenden Rectascensionen. Niedrige Declinationen, die relativ kurze Zeit über dem Horizonte stehen, enthalten natürlich auch weniger beobachtbare Radianten, als die polnäheren Regionen. *A. B.*

Th. Bredichin. Quelques remarques sur l'origine des météores. Bull. astr. 5, 521—523 †. Astr. Nachr. 120, 249—251. Beibl. 13, 508.

Bredichin betrachtet die anomalen Schweife der Kometen, welche der Sonne zugewandt sind, als die Quelle der Meteorschwärme. Von den Kometen ausgestossene Körper von nicht zu geringer Grösse erleiden von Seiten der Sonne eine viel stärkere Attraction, als die ganz dünnen Stoffe, welche vom Kometen und der Sonne abgestossen, den gewöhnlichen, in der Verlängerung des Radius-vector liegenden Schweif bilden. Je nach Stärke und Richtung des Stosses, durch den jene Körperchen vom Kometen sich loslösten, werden die Excentricitäten ihrer Bahnen gering oder gross

sein. Neben hyperbolischen Bahnen können auch elliptische entstehen, selbst wenn der den Schwarm erzeugende Komet eine Parabel beschreibt. Die Ellipsen können sogar verschiedene Umlaufszeiten haben, so dass von einem nicht wiederkehrenden Kometen dennoch Sternschnuppenschwärme sich herleiten können, die alljährlich in Thätigkeit treten. Der Radiant solcher Schwärme kann dann aber kein Punkt sein, er muss sich vielmehr über eine grössere Fläche ausbreiten. *A. B.*

H. Faye. Hypothèse de Lagrange sur l'origine des comètes et des aérolithes. C. R. **106**, 1703—1708†. Naturw. Rundsch. 3, 398.

Lagrange hatte 1812 die Hypothese aufgestellt, dass die Kometen und Meteoriten Auswurfsproducte von Vulcanen (der Erde, des Mondes oder anderer Planeten unseres Systems) seien. Faye hält diese Hypothese zwar für die Kometen für unzulässig, da unter diesen viele sind, welche keinem Planeten nahe kommen können, dagegen glaubt er, sie treffe sicher für die Meteoriten zu, deren Zusammensetzung und Structur mit terrestrischen vulcanischen Stoffen übereinstimmen. *A. B.*

J. Norman Lockyer. Recherches sur les spectres des méteorites. Proc. Roy. Soc. **43**, 117. Bull. astr. **5**, 408—424, 460—472, 512—520, 556—558 (Uebersetzung durch Melle Klumpke)†. Naturw. Rundsch. 3, 93—95. J. Chem. Soc. **308**, 638. Beibl. **13**, 689 (1889).

Versuche an Kohlenstoff haben ergeben, dass zwei Systeme gestreifter Bänder im Spectrum auftreten, das eine bei niederer, das andere bei hoher Temperatur. — Die Spectrallinien von Metallen, die am Bunsenbrenner und ferner in der Knallgasflamme verflüchtigt wurden, sind in Bezug auf ihre Wellenlängen bestimmt worden, indessen nur genähert, da nur schwache Dispersion angewandt wurde. — Magnesium gab mehrere Linien, davon die hellste bei Wellenlänge = 500 $\mu\mu$. — Wurde Natrium in einer evacuirten Röhre erhitzt, so erschienen erst C und F, die dann aber wieder verschwanden und durch das Structurspectrum des Wasserstoffs ersetzt wurden. Nahm man statt des Natriums Magnesium, so war die Erscheinung dieselbe, nur trat noch die Linie 500 auf. Die Verwandlung des Wasserstoffspectrums tritt ein bei einer bestimmten Gasdichte. — Meteoriten zeigten beim Erhitzen in einer leeren Röhre durch den Funken zuerst das Wasserstoffspectrum.

Die Kohlenstoffbänder sind nur in Momenten sichtbar. Bei leichtem Erwärmen durch einen Bunsenbrenner erscheint die Linie 500 und zuweilen 495; beide identificirt LOCKYER mit Nebellinien. Bei weiterem Erwärmen seien dann noch ausser der Magnesiumlinie *b* verschiedene andere Linien nebst den Kohlenstoffbändern aufgetreten.

Der Verf. vergleicht dann die Meteoritenspectra speciell mit den Spectren von Magnesium, dessen Hauptlinien er alle identificiren zu können glaubt, mit Eisen, Mangan; hierauf mit den Linien, die bei Feuerkugeln, Kometen und bei einigen Sternen beobachtet sind (nach A. HERSCHEL, KONKOLY, COPELAND, HUGGINS). Er bespricht dann die Nova (*U*) Orionis und den Veränderlichen *R* Geminorum, die wie α Orionis sich aus Meteoriten zusammensetzen sollen. Wiederholte Zusammenstösse dieser Meteoriten erzeugen Wärme und damit die Spectra mit hellen Linien und Bändern.

Im weiteren Verlauf entwickelt der Verf. seine kosmogonische Theorie; die Stufen der Sternbildung sind danach folgende:

1) Sterne mit hellen Linien und Nebelflecke, mit oder ohne die *H*-Linie: noch ganz ausgebreitete Meteorschwärme (VOGEL's Classe II b). 2) Etwas vorgeschrittene Condensation: schwache Absorption, *H*-Linie hell; z. B. γ Cassiop. (Classe Ic). 3) Ist der Schwarm noch mehr verdichtet, so würden Absorptionsbänder auftreten (von Mn und Pb) neben hellen Kohlenstoffbändern (Classe IIIa). 4) Hierauf würden die schon stark erhitzten Sterne der Classe IIa und 5) die heissesten Sterne Ia (wie Wega) folgen, worauf mit zunehmender Condensation und oberflächlicher Abkühlung die Weiterentwickelung 6) zu einer gewissen Gruppe von Sternen der Classe IIa und 7) zu den Sternen IIIb führt.

A. B.

A. M. CLERKE. Stars and Meteorites. The Observatory 11, 79—84.

Die LOCKYER'sche Theorie über die Natur der Sterne als Meteoritenschwärme wird hier kurz dargestellt. Bei den Sternen mit hellen Spectrallinien (z. B. γ Cassiop.) wird aber die Bemerkung gemacht, dass ihre enorme Entfernung — ungemessen und wohl unmessbar — eigentlich noch grössere Wärme- und Leuchtkraft verlange, als die unserer Sonne, und dass daher dort die LOCKYER'sche Hypothese nicht zureiche. *A. B.*

J. Norman Lockyer. Notes on Meteorites. Nat. 38, 424—428, 456—458, 530—533, 556—559, 602—605; 39, 139—142, 233—236, 400—402. Theilweises Referat: Naturw. Rundsch. 3, 637—639.

Der Verf. beginnt mit einigen historischen Notizen über Fall und Auffindung von Meteoriten, deren äussere Gestalt und Beschaffenheit, die allgemeinen chemischen und mineralogischen Eigenschaften, Geschwindigkeit ihres Laufes, Grösse. Man unterscheidet die ganz eisenfreien Asideriten von den nur aus Eisen (und verwandten Metallen) bestehenden Holosideriten, den Gemengen aus vorwiegend Eisen und wenig Gestein, Syssideriten, und endlich den Meteorsteinen mit unbedeutendem Metallgehalt, Sporadosideriten. Die Sideriten, deren Fall beobachtet wurde, sind die von: Agram 1751, Tennessee 1835, Braunau 1847, Victoria (Südafrika) 1862, Nedsched 1863, Nidigullam (Madras) 1870, Rowton (Shropshire) 1876, Mazapil 1885, Cabin Creek 1886. Die grössten Gewichte zeigten: die Sideriten von Otumpa (Tucuman) 30 *t*, Durango Mej. 19 *t*, Cranburne (Australien) über 3 *t*, von Bahia (Brasilien) 6350 kg, Charcas Mej. 780 kg, Tucuman 637 kg. Der grösste Meteorstein wog dagegen nur 20 kg.

Die in Meteoriten nachgewiesenen Elemente sind: H, Fe, Ni, Mg, Co, Cu, Mn, Ca, Al, C, O, Si, P, S und seltener Li, Na, K, Sr, Ti, Cr, Sn, As, Sb, Cl, N. Die Gesteine stimmen zum Theil mit irdischen überein: freier Quarz fehlt jedoch gänzlich. Fremde Gesteine sind Troilit (Schwefeleisen), Oldhamit (Schwefelcalcium), Osbornit (S mit Ca und Ti), Daubréelit (S mit Fe und Cr). Dann treten Legirungen und Verbindungen des Eisens mit zahlreichen Metallen und anderen Elementen auf, wie Troilit, Schreibersit ($Fe_4 Ni_2 P$), auch mit Kohlenstoff. Bemerkenswerth ist auch das Vorkommen von Graphit. Die in Meteoriten eingeschlossenen Gase sind bei den Sideriten über 80 Proc. Wasserstoff, während nach Wright die Steinmeteoriten hauptsächlich Kohlensäure geben (90 Proc. des Gasgehaltes). Die Ergebnisse der Spectraluntersuchung der Meteoriten sind an anderer Stelle erwähnt.

Die Meteoriten hält Lockyer ihrem Ursprunge nach für identisch mit den Feuerkugeln und Sternschnuppen, die nur kleine Meteoriten seien (nach Herschel würde manche von diesen letzteren noch nicht 1 g wiegen). Er führt einige Beobachtungen von A. S. Herschel und Konkoly an, die bei hellen Perseiden und Leoniden im Spectrum die Natrium- und die grüne Magnesiumlinie *b* gesehen zu haben glauben. Auch Eisenlinien seien zuweilen erkannt worden, so „dass die Meteoritenbestandtheile auch in den Sternschnuppen

nachgewiesen sind". Nach einigen reichen Sternschnuppenregen sind auffallende Dämmerungserscheinungen wahrgenommen worden (nach ZENGER, der eine Zusammenstellung von 1800 bis 1877 gemacht hat; auch DENZA bemerkte Aehnliches vom 27. Nov. 1872), was von der Zerstäubung der Meteore herrühren würde. Das Luftspectrum rühre in solchen Fällen in der That nicht von den Bestandtheilen der Atmosphäre selbst her. Auch die Untersuchung des Staubes in der Luft, wie der Ablagerungen in der Tiefsee habe meteorische Partikel ergeben (EHRENBERG, DAUBRÉE, REICHENBACH, NORDENSKJÖLD, TISSANDIER, MURRAY und RENARD).

Der folgende Abschnitt handelt von der Bewegung der Meteoriten um die Sonne, von den periodischen Sternschnuppenschwärmen und deren Radiation; namentlich werden die Verhältnisse beim Leonidenstrom (12. Nov.) eingehend besprochen. Die Geschwindigkeit der Sternschnuppen, abgeleitet aus der täglichen und jährlichen Variation, die Folgen der verschiedenen Stellung des Zielpunktes der Erdbewegung bezüglich des Horizontes des Beobachtungsortes. SCHIAPARELLI's Werk über die Sternschnuppen und über deren Beziehung zu den Kometen.

Die Zahl der Sternschnuppen, welche ein einziger Beobachter am Himmel bemerken kann, ist nach H. A. NEWTON etwa $^1/_6$ aller über seinem Horizont sichtbar werdenden. Für die ganze Erde wird die Gesammtzahl noch 10000 mal grösser, so dass LOCKYER die Zahl aller in einem Tage in die Erdatmosphäre gelangenden leuchtenden Meteore auf 20 Millionen annimmt, wobei die teleskopischen Sternschnuppen ganz ausser Acht gelassen sind. Auf den Raum, den die Erde einnimmt, kämen daher 30000 solche Körperchen, deren gegenseitiger Abstand circa 400 km sein würde. In den Schwärmen ist die Dichte viel grösser, für den Bielaschwarm findet NEWTON den Abstand 50 km (?).

LOCKYER führt dann ältere Ansprüche über Beziehungen von Sternschnuppen zu Kometen an, die freilich meist nur die äusseren, scheinbaren Aehnlichkeiten im Aussehen betreffen. Sodann beschreibt der Verf. die verschiedenen Formen der Kometen und ihrer Schweife, Kerne, Hüllen, sowie der Bewegungen, die den Schweifpartikeln zukommen würden. *A. B.*

STANISLAS MEUNIER. Sur les rapports mutuels des météorites et des étoiles filantes. C. R. 107, 834—836.

Der Verfasser spricht sich ganz direct gegen die vielfach angenommene Hypothese aus, dass Sternschnuppen und Meteoriten identisch seien; mit demselben Rechte hätten die Astronomen des 18. Jahrhunderts die Meteoriten mit dem Blitze identificirt, weil beiden Erscheinungen die Licht- und Schallerzeugung gemeinsam sei. Die sehr verwickelte Structur der Meteoriten ist völlig unverträglich mit einem kometarischen Ursprung. Die Meteoriten fallen nicht periodisch zu gleichen Tagen im Jahre, ihr Fall coincidirt nie (das Mazapileisen vom 27. Nov. 1885 ausgenommen) mit den reichen Sternschnuppenregen im August und November, obschon auch einzelne äusserst reiche wahre Schwärme von Meteoriten (der von Pultusk 1869 mit 100000 Steinen) die Erde getroffen haben. Ein einzelnes, zufälliges, zeitliches Zusammentreffen eines Steinfalles mit einem Sternschnuppenregen ist dann kein Beweis für die Identität (eher noch gegen dieselbe).

A. B.

E. W. Maunder. The Classification of the Heavenly Bodies. The Observatory 11, 263—266.

Der Verf. erkennt an, dass Lockyer mit Geist und Geschick für die Eigenthümlichkeiten der Sternspectra, namentlich auch der mit hellen Linien, Erklärungen aufstellt. Dennoch könne diese Theorie nicht als bewiesen gelten, da die Identificirung von Nebellinien mit denen der Meteoritenspectra bei viel zu geringer Dispersion ausgeführt ist. Ferner wissen wir weder etwas über die Folgen der Zusammenstösse der Meteoriten bei der jedenfalls sehr geringen Dichte der Schwärme, noch über die Wirkung der Collision von Meteoritenschwärmen selbst. — Lockyer hält z. B. die grüne Nebellinie und ebenso eine zuweilen auftretende gelbe Linie bei *D* für Magnesiumlinien; erstere könnte nach den Beobachtungen ebenso gut dem Stickstoff angehören und letztere wird eher mit D_3 identisch sein (nach Vogel). Die Existenz heller Kohlenstoffbänder ist mindestens sehr ungewiss, es handelt sich wohl nur um die Theile des continuirlichen Spectrums, die von Absorptionsbanden frei sind. Die neue Theorie ist zwar mit grosser Vollständigkeit durchgearbeitet, ihre Grundlagen sind aber zweifelhaft, sie kann also nur als eine gute „working hypothesis" angesehen werden. *A. B.*

Daubrée. Météorite tombée le 22 septembre 1887 à Phû-Long, Binh-Chanh (Cochinchina). C. R. 106, 38.

Der Meteorit gehört zu der häufigen Gruppe der Sporadosideren mit wenig Eisen, vielen Chondren. (Tabor, 3. Juli 1753, Weston, 14. Dec. 1807, Limerick, 10. Sept. 1813, Ohaba, Transsylvanien, 10. Oct. 1817.) *A. B.*

Jerofeieff et Latchinoff. Météorite diamantifère tombée le 10 septembre 1886 en Russie, à Nowo-Urei, gouvernement de Penza. C. R. 106, 1679†. Naturw. Rundsch. 3, 25.

Der Stein, von dem nur ein Theil in wissenschaftliche Hände kam, wog ursprünglich 1,9 kg. Die schwärzliche, durch Luftdruck gefurchte Oberfläche ist frei von einer Kruste geblieben. Der Bruch ist fast schwarz und mit kleinen, theils weissen, theils metallischen Partikeln besäet, aber ohne Chondren. Es wird nachgewiesen:

Peridot	67,48	Pyrrhotin	0,43
Pyroxen	23,82	Chromit	0,65
Nickeleisen	5,45	Kohlehaltige Substanz	2,26

Letztere wurde als ein Gemisch von amorphem Kohlenstoff und Diamant bestimmt, beide in mikroskopischen Körnern. Der Diamant war hart genug, um Korund zu ritzen. Im Sauerstoffstrome verbrannt, lieferte die Substanz 3,23 Proc. Asche; reiner Kohlenstoff war vorhanden 95,4 Proc. Der ganze Meteorit würde etwa 18 g Diamant enthalten haben. (Das Meteoreisen von Arva enthielt nach Rose gleichfalls eine diamantähnliche Modification von Kohlenstoff.)

Daubrée glaubt, dass der Meteorit von Nowo-Urei nur eine mässige Temperaturerhöhung erlitten habe, bei der blos ein Theil des anfänglich vorhandenen Diamantes in Graphit verwandelt worden sei. Hierfür spreche auch der Umstand, dass der Kohlenstoff keine Verbindung mit dem Nickeleisen eingegangen habe, zu dem er in hoher Temperatur starke Affinität besitze. Das Muttergestein, in dem dieser kosmische Diamant eingebettet ist, unterscheidet sich gänzlich von den terrestrischen diamantführenden Gesteinen: in Brasilien Rutil, Anatas, Brookit, Turmalin; in Neu-Süd-Wales ausser den vorigen Topas, Korund, Cassiterit. In Südafrika findet sich der Diamant zwar in einem ganz anderen Gestein, einer Serpentinbreccie, die aber wohl kaum als ursprüngliche Lagerstätte desselben anzusehen ist. *A. B.*

Daubrée. Fer météorique de Bendego. C. R. 107, 896—897 †. (Vgl. Science 12, 39.)

Dieser 5600 kg schwere Meteorit, 1784 mitten im brasilianischen Urwalde entdeckt, wurde im Juli 1888 mit grossen Kosten (circa 100000 Frcs.) durch einen Transport von $4^1/_2$ Monaten nach Rio geschafft, wo er der Länge nach zerschnitten wurde, damit seine Structur untersucht werden konnte. Er zeigt deutlich charakterisirt das krystallinische Netz zwischen den verschiedenen Legirungen von Eisen und Nickel, das die Widmanstätten'schen Figuren liefert. Eingestreut sind zahlreiche Troilitknoten, in denen das Schwefeleisen mit Graphit, Dreifach-Phosphoreisen, -Nickel und -Magnesium vereinigt vorkommt. Genauere Untersuchung ist noch zu erwarten. *A. B.*

Meteorite (?). Nat. 37, 258.

Im Hafen von Nökjobing (Dänemark) wurde aus dem Schlamm des Meeresgrundes ein Stein von 500 kg Gewicht herausgeholt. Er ist von dunkler Farbe, eisenhaltig, von hohem specifischen Gewicht, so dass seine Hebung mühsam war. Er wurde in Stücke getheilt, die wissenschaftlich untersucht werden sollen. *A. B.*

Stanislas Meunier. Détermination lithologique de la météorite de Fayette County, Texas. C. R. 107, 1016—1018.

Das eigenthümliche Aussehen dieses Meteoriten rührt von seinem langen Liegen auf dem Erdboden her; Meunier zählt ihn zu dem Typus des Meteors von Erxleben: graues, eminent krystallinisches Gestein, mit sehr feinen Körnern, hart, leicht zu poliren. Er entsteht durch Mischung eines peridot- oder olivinähnlichen Silicates mit einem dem Pyroxen analogen Silicate. Ferner kommen bei diesem Typus Nickel- und Schwefeleisen vor. Analyse des Fayette-Meteoriten:

Nickeleisen	7,21
Pyrrhotin	2,84
Olivin	38,01
Pyroxen, Enstatit	45,23
Feldspathmineralien	6,19
Chromeisen, Schreibersit	Spuren
	99,44

Eine Anzahl dieser Gesteine hat Meunier künstlich dargestellt durch die Einwirkung der Dämpfe metallischen Magnesiums auf Chlorsilicium bei Anwesenheit von Wasser. Zuerst bildeten sich Pyroxene, Enstatit und Feldspathgesteine in nadelförmigen Krystallen; die Zwischenräume zwischen diesen füllten sich dann aus mit Peridotstaub. Durch nachherige Schmelzung der ursprünglichen Stoffe entstand ein Glasmagma. Dann schlug sich Nickeleisen und Pyrrhotin auf der Oberfläche und in den Spalten der Mineralstücke (und Chondren) nieder, wonach zuletzt schwarze Mineralien sich bildeten in Folge localer Erhitzungen, ohne Schmelzung aber und gewöhnlich durch mechanische Wirkungen. „Eine ähnliche Vermengung, die oft noch mehr ausgesprochen in anderen kosmischen Gesteinstypen existirt, liefert ein sehr triftiges Argument gegen die Identificirung, die man zuweilen versucht zwischen Meteoriten und den Sternschnuppen kometarischen Ursprunges.“

A. B.

C. Friedheim. Die chemische Zusammensetzung der Meteoreisen von Alfianello und Concepcion. Klein's Wochenschr. 31, 131†.

Der erste Meteorit fiel am 16. Febr. 1883 nieder; er gehört zu den Chondriten. Der zweite, einer der seltenen kohlehaltenden Meteoriten war im Winter 1880 in der Provinz Entre Rios herabgefallen; die Analyse von Friedheim gab folgende Zusammensetzung für den nach dem Ausglühen bleibenden Rückstand (84 Proc. des Ganzen):

SiO_2	27,18	Cr_2O_3	0,35
Fe_2O_3	30,69	CaO	2,52
Co + Ni	1,61	MgO	19,05
Al_2O_3	2,35	Alkalien	0,18
MnO	0,07	Cu, Sn	Spuren

Beim Verbrennen im Sauerstoffstrome wurden erhalten 1,5 Proc. Kohlenstoff und etwa 14 Proc. Wasserdampf. Totalschwefelgehalt 3,27 Proc.

Aehnliches Ergebniss bei Zersetzung durch Salzsäure. Ferner wurden 40 g des Pulvers mit Aether extrahirt und ergaben neben dem in Lösung übergegangenen Schwefel eine organische Substanz, die vom Schwefel durch Schütteln mit Quecksilber und darauf durch Filtration getrennt werden konnte. Dann wurde der Aether abdestilirt und es blieb eine gelbe, schmierige, bituminös riechende Masse zurück, die sich bei 200° verflüchtigte, bei stärkerem Erhitzen verkohlte. Auch eine geringe Menge eines nach Petroleum

riechenden, auf dem Wasser in irisirenden Häutchen schwimmenden Körpers liess sich nach Uebersättigen mit Natronhydrat und Destillation mit Wasserdampf darstellen. Es ist aber nicht zu constatiren, ob nicht ein Theil der Stoffe durch terrestrische Einflüsse in den Meteoriten gelangt ist. Zum Schluss giebt Verfasser eine Zusammenstellung der Analysen anderer Kohlenmeteoriten.

A. B.

F. C. Robinson. On the so-called Northford, Maine, Meteorite. Sill. Journ. (3) 35, 212.

Ein ihm zugekommenes Stück dieses „Meteoriten“ stimmt in seiner Zusammensetzung chemisch und mikroskopisch mit Kupferschlacke überein, ist also nicht kosmischen Ursprungs. Da aber an dem betreffenden Fundort der Fall eines Meteoriten beobachtet worden ist, so sind möglicherweise wirkliche Bruchstücke desselben dort noch zu finden.

A. B.

George P. Merrill. On a New Meteorite from the San Emigdio Range, San Bernardino County, California. Sill. Journ. (3) 35, 490—491.

Der Stein wurde von einem erzesuchenden Bergmann gefunden und an Th. Price zur Analyse gesandt. Da man ihn erst für ein Erz hielt, brachte man ihn ins Pochwerk, so dass jetzt nur kleine Bruchstücke zur Verfügung stehen. Er gehört zu den Chondriten, zeigt Olivin- und Enstatitkügelchen von 1 bis 2 mm Durchmesser in einem Magma, das anscheinend aus dem Chondrenmaterial, jedoch in fein vertheiltem Zustande besteht. Die Chondren selbst zeigen solche Unregelmässigkeiten in der Form, dass man sie eher für Bruchstücke eines ehemaligen grösseren Meteoriten als für Krystallisationsproducte ansehen sollte. Der metallische Antheil des Meteoriten beträgt 6,21 Proc. (zu $^1/_9$ Nickel, das übrige Eisen, etwas Kobalt), löslich in verdünnter Salzsäure 51,26, unlöslich 42,23 Proc.

A. B.

George Kunz. On two new masses of meteoric Iron. Sill. Journ. (3) 36, 275—277.

Die eine Masse wurde um 1882 auf dem Linnville-Berge, Burke Co., N. C. (81° 35′ w. L. Gr., 35° 40′ Br.) gefunden. Gewicht ursprünglich 442 g, wovon 14 g zur Untersuchung verbraucht wurden. Die Länge misst 65 mm, Breite 38 mm, Höhe 35 mm.

Eine Seite ist rauh, die andere enthält flache Eindrücke. Zusammensetzung: Fe 84,56, Ni 14,95, Co 0,33, S 0,12, C Spuren, P Spuren. Kiesel fehlt.

Die zweite Masse wurde im Januar 1887 von Mr. EDWARD J. SWEET 21 Miles westlich von Cheyenne im Laramie-Co., Wyoming, gefunden (105° 20′ w. L. Gr., 41° 10′ Br.). Sie steckte ganz in verwittertem Granit und Erde und hat äusserlich etwas Aehnlichkeit mit einem Amboss, wiegt 11,616 kg, ist 17,5 cm hoch, an der breitesten Stelle 19 cm und in der Mitte 14 cm breit. Die ganze Oberfläche ist noch mit magnetischem Eisenoxyd bedeckt, das nur wenig von der Erde angegriffen worden ist. Es finden sich überall unregelmässige Eindrücke, die für ihren Umfang (der grösste 2 × 3 cm) verhältnissmässig tief sind. Specifisches Gewicht 7,630. Zusammensetzung: Fe 91,50, Ni 8,31, P 0,07 von Co und C Spuren. *A. B.*

J. E. WHITFIELD and G. P. MERRILL. The Fayette County, Texas, Meteorite. Sill. Journ. (3) 36, 113—119.

Der Meteorit wurde um 1880 von RANIOSEK auf seiner Farm zu Lagrange gefunden, erregte aber bei ihm nur abergläubische Vorstellungen. Erst im Januar 1888 erfuhr H. HENSOLDT, Vorsteher einer Schule in Cedar, von dem Stein, erkannte ihn als Meteoriten und veranlasste seine wissenschaftliche Untersuchung, die zum Theil in dem Laboratorium der V. S. Geologischen Landesaufnahme (chemisch), theils im V. S. National-Museum (petrographisch) ausgeführt wurde. Die Dimensionen waren 58×46×28 cm, Gewicht 146 kg, specifisches Gewicht 3,510. Zusammensetzung der gesammten Masse: SiO_2 = 37,70, Fe = 3,47, FeO = 23,82, Al_2O_3 = 2,17, P_2O_5 = 0,25, CaO = 2,20, MnO = 0,45, MgO = 25,94, NiO = 1,59, Ni = 0,65, CoO = 0,16, Co = 0,09, S = 1,30. Von den metallischen Bestandtheilen war Eisen 82,42, Nickel 15,44 und Kobalt 2,14 Proc. Der Stein gehört zu den Chondriten, die Kügelchen sind aber sehr klein, bis 2 mm Durchmesser. Die Mineralien sind vorzüglich Olivin und Enstatit, vielleicht auch Augit. Charakteristisch ist die feine, dichte Structur. Eine Ader ganz dunkler Substanz durchzog den Stein in einer Länge von 60 mm und Breite bis zu 2 mm. Ihre chemische Zusammensetzung ist nicht wesentlich von der des Meteoriten überhaupt verschieden. Noch einige ähnliche Adern wurden später gefunden. Sie bestehen aus schwarzem, amorphem, wie Erde zerbröckelndem Material, das mit Olivin- und

Enstatitpartikeln vermengt ist. Auch die Meteoriten von Mocs und Ställdalen zeigten solche Adern, deren Stoff vielleicht durch partielles Wiederschmelzen der Chondriten entstanden ist.

A. B.

Orville A. Derby. Notas sobre Meteoritos Brasileiros. Revista do Observatorio do Rio de Janeiro **3**, 3—6, 17—20, 33—37.

Die bekannten Meteoriten brasilischen Ursprungs in fremden Museen, die in den Arbeiten über diese Classe von Weltkörpern genannt werden, sind nur drei an Zahl, der von Bemdego, von Macan und der von St. Catharina. Im Nationalmuseum zu Rio sind noch Proben von mehreren anderen Meteoriten vorhanden, so dass die Gesammtzahl sieben wird. Unter ihnen gehören nur die von Bemdego und St. Catharina zu den Meteoreisen, die anderen fünf sind Steinmeteoriten. Der Verfasser giebt ausführliche Mittheilungen über die einzelnen Meteoriten, von denen hier nur die vier beschriebenen erwähnt sein mögen.

1. Itapicuru-mirim. Bei diesem in der Provinz Maranhão gelegenen Orte im März 1879 (11^h a. m.) niedergefallen, wurde der Stein im April 1879 dem Nationalmuseum geschenkt. Das Gewicht beträgt 2024 g, die mit Eindrücken bedeckte Oberfläche trägt die gewöhnliche schwarze Rinde. Specifisches Gewicht 3,638. Mikroskopischer Anblick fast identisch dem Stein von Macan.

2. Santa Barbara. Der Fall dieses Meteoriten (26. Sept. 1873) war von Arbeitern beobachtet worden; er hatte Baumäste abgeschlagen und wurde dann, oder wenigstens ein Stück von ihm, zwei Fuss tief in die Baumwurzeln verwickelt in der Erde gefunden. Der Präsident der Provinz Rio Grande do Sul Sr. Dr. Carvalho de Moraes hatte officiell durch die Polizeibehörden nähere Erkundigungen einziehen lassen, so dass die Geschichte des Steines genau bekannt ist. Auch die deutsche „Zeitung von Porto Alegre“ hatte am 1. October eine ausführliche Nachricht erhalten aus Leonerhof, wobei noch erwähnt wird, dass der Fall mit einem Schalle, wie von einem „Rottenfeuer“, begleitet war. Das Fragment im National Museum wiegt 43,896 g (specifisches Gewicht 3,478), das in den Besitz des Fürsten von Grão Pará gelangte 49,415 g (specifisches Gewicht 3,493). „Beide Stücke passen vollkommen zusammen und scheinen so ein Viertel der ursprünglichen Gesammtmasse zu betragen.“ Ein drittes Stück, das im Nationalmuseum aufbewahrt wird, als zu Rio selbst gefallen,

gehört wohl auch unserem Meteoriten an (Gewicht 41,265 g, specifisches Gewicht 3,494).

3. **Minas Geraes** (?). Der Stein lag schon lange im alten Museum von Rio; man kann bloss vermuthen, dass er aus der genannten Provinz stammt. Er wiegt 1224 g und scheint 200 bis 500 g verloren zu haben. Specifisches Gewicht 3,48 bis 3,51.

4. **Angra dos Reis.** In den letzten Januartagen 1869 fuhr Dr. Travassos einmal in einem Boote auf der Bai von Angra, als vor ihm ein Stein in das etwa 2 m tiefe Wasser fiel. Derselbe war in der Richtung von Nord nach Süd gekommen, umhüllt von einer Art Rauch, indessen ohne Licht- und Schallerscheinung. Dr. Travassos liess die zwei im Boote befindlichen Neger untertauchen; sie brachten ihm zwei Steine heraus, zu denen noch anscheinend ein drittes Bruchstück fehlte. Dem Nationalmuseum ging ein Stück von 446,5 g zu, wovon 122 g zur Untersuchung benutzt wurden. Der Stein hat eine zolldicke glasige Rinde mit Furchen, die netzartig den Stein bedecken. Der Bruch erscheint gekörnt mit glasigen Punkten. Tschermak in Wien fand in diesem Meteoriten einen neuen Typus, dem der Name Angrit gegeben wurde (Tschermak's Mineralog. Mittheil. 1887). Hiernach ist das specifische Gewicht 3,43 bis 3,47. Zusammensetzung: Augit 93,28, Olivin 5,45, Pyrit 1,27 und Körner eines Feldspathgesteins. Augit und Olivin zeigen noch Glaseinschlüsse. Chemische Analyse:

Si 44,58, Al 8,86, Fe_2O_3 1,81, FeO_2 8,50, Mg 10,05, CaO 24,51,

ferner kleine Quantitäten Natrium, Kalium, Eisen, Schwefel.

Zum Schluss werden noch Mittheilungen über mehrere Objecte gemacht, die als Meteoriten bezeichnet wurden, aber solche schwerlich sind. *A. B.*

Litteratur. (Meteore.)

C. V. L. Charlier. Sur la formation des courants météoriques par la désaggrégation des comètes. Bull. de Pétersb. **32**, Nr. 3, 383—402.

Daniel Kirkwood. Biela's Comet and the large meteors of November 27—30. Proc. Amer. Phil. Soc. **24**, 242 und 436, 1887.

G. v. Niessl. Bahnbestimmung einiger in der letzten Zeit beobachteten Meteore. Verh. naturf. Ver. Brünn 26, 57; 27, 23.

Félix Hément. Les étoiles filantes et les bolides. Paris, Gauthier-Villars 1888. Rev. Scient. (3) 8, 314.

Durant-Gréville. Le bruit des projectiles à grande vitesse. Application au cas d'un bolide. Rev. scient. 41, 494.

Meteoriten.

J. N. Lockyer. Zur chemischen Analyse der Meteoriten. Nature 38, 456, 1888. Naturw. Rundsch. 3, 637—639, 1888.

Theile eines zusammenfassenden Ueberblicks über die chemische Zusammensetzung der Meteoriten und die einschlagenden Spectraluntersuchungen.

Von den bekannten chemischen Elementen kommt ungefähr der vierte Theil in den Meteoriten vor: Wasserstoff, Eisen, Nickel, Magnesium, Kobalt, Kupfer, Mangan, Calcium, Aluminium, Kohlenstoff, Sauerstoff, Silicium, Phosphor, Schwefel; in geringeren Mengen und seltener kommen vor: Lithium, Natrium, Kalium, Strontium, Titan, Chrom, Zinn, Arsenik, Antimon, Chlor, Stickstoff. Von diesen Elementen werden nur Wasserstoff, Stickstoff, Kohlenstoff in elementarem Zustande getroffen, die ersten als Gase occludirt, der Kohlenstoff als Graphit und Diamant.

Viele auf der Erde sehr häufige Mineralverbindungen fehlen in den Meteoriten ganz, z. B. Quarz, andere kommen auf der Erde in bekannten Verbindungen vor, z. B. Troilit (Schwefel und Eisen), Oldhamit (Schwefel und Calcium), Osbornit (Schwefel mit Titan und Calcium), Daubréelit (Schwefel mit Eisen und Chrom). Ebenso finden sich Phosphide von Fe und Ni. Die wichtigsten Eisenlegirungen sind: Taenit (Fe_6Ni), Plessit ($Fe_{10}Ni$), Kamacit ($Fe_{14}Ni$), Braunin ($Fe_{16}Ni$).

Die Meteoriten haben mit der Erde folgende Mineralien gemeinsam. Magnetische Pyrite (Fe_7S_8), Magnetit (Fe_3O_4), Chromit $(Fe, Cr)_3O_4$; Olivin, Enstatit, Bronzit, Diopsid, Augit, Anorthit, Labradorit. Ausser Wasserstoff und Stickstoff finden sich auch die Oxyde des Kohlenstoffs occludirt.

Die chemische Analyse der Meteoreisen hat im Ganzen folgende Verbindungen und Mineralspecies ergeben:

1. Die allgemeine Metallmasse besteht aus bestimmten Legirungen, in denen Eisen und Nickel in solchem Grade vorherrschen, dass sie als Nickeleisen bezeichnet werden (WIDMANSTÄTTEN'sche Figuren); Magnesium findet sich in allen Eisen- und Steinmeteoriten. 2. Verbindungen von Eisen und Kohle (Campbellin und Chalypit, Fe_2C). 3. Troilit $(Fe, Ni)_7 S_8$. 4. Schreibersit $(Fe_4 Ni_2 P)$. 5. Graphit. 6. Steinkörner (Magnesium-Eisensilicate). 7. Occludirte Gase. 8. Die Rinde, welche aus Metalloxyden besteht, so beim Toluca-Meteoriten $Fe_2O_3, (Fe Ni) O$.

Die Spectra werden in verschiedener Weise untersucht. Etwas Staub oder Feilicht des Meteoriten wurde in eine Röhre gebracht, die mit dem Spectroskop beobachtet werden konnte. Die Röhre war mit einer SPRENGEL'schen Pumpe verbunden, auch konnte ein elektrischer Strom durch dieselbe hindurchgeschickt werden. Man sieht zuerst das Spectrum des Wasserstoffs, dann des Kohlenstoffs (Kohlenwasserstoff); wird die Röhre erwärmt, so tritt das des Magnesiums auf.

Untersucht man die Spectren, indem man die Sauerstoff-Leuchtgasflamme benutzt, so tritt bei den Eisenmeteoriten zuerst Mangan und dann Eisen auf. Für die Untersuchungen bei sehr hohen Temperaturen wurde ein elektrischer Lichtbogen benutzt. Photographien der Spectren wurden angefertigt. Diese Spectraluntersuchungen wurden schon 1887 Proc. R. Soc. **43**, Nr. 259, 117 veröffentlicht, und LOCKYER hat darauf hin theoretische Sätze über die Himmelskörper ausgesprochen; er nimmt eine meteorische Constitution der Himmelskörper an, wofür keine zwingenden Gründe sprechen.

In der Naturw. Rundsch. 3, 93—95 sind die LOCKYER'schen Schlüsse angeführt, und es wird auf das Ungerechtfertigte derselben hingewiesen. cf. S. 187.

Die Schlüsse sind mitgetheilt in:

J. N. LOCKYER. Recherches sur les météorites. Conclusions générales. C. R. (2) 105, 997—1001, 1887.

Der erste Satz lautet:

Alle selbstleuchtenden Körper im Himmelsraume sind aus Meteoriten zusammengesetzt oder aus Massen von meteorischem Dampf, der durch die Wärme erzeugt ist, welche durch die Verdichtung der Meteorschwärme in Folge der Gravitation herbeigeführt wird.

Uebrigens vergleiche man die Fortschritte aus dem Jahre 1887. *Sch.*

J. N. Lockyer. Untersuchungen über die Spectra der Meteoriten. Proc. Roy. Soc. 43, 117, Nr. 259, 1887. Naturw. Rundsch. 1888, 93—95.

Auf Grund seiner Spectraluntersuchungen mit Meteorsteinen und Meteoreisen, die verschiedenen Temperaturen ausgesetzt waren, hat Herr Lockyer eine neue Theorie der Weltkörper aufgestellt, indem er zugleich als vollständig bewiesen annimmt, dass Kometen und Meteorschwärme dasselbe Phänomen seien. Mit Recht ward in der Naturw. Rundsch. auf das Unnöthige einer solchen Theorie hingewiesen, da sich die Spectralerscheinungen (cf. Ref. a. a. O.) durchaus nicht auffallend von den bisher bekannten unterscheiden und noch weniger zu der neuen kosmischen Theorie die Grundlage abgeben können. Da die Theorie in verschiedenen Journalen wiedergegeben ist, und wie gewöhnlich Einzelnes auch von populären Journalen herausgegriffen ist, so mögen die Hauptpunkte hier folgen.

1. Alle Himmelskörper, welche selbstleuchtend sind, bestehen aus Meteoriten oder Dämpfen, die durch die Verdichtung von Meteoriten entstehen.

2. Die Spectren der Himmelskörper hängen von der Wärme der Meteoriten ab, die durch die Zusammenstösse hervorgebracht wird, und von dem mittleren Zwischenraume zwischen den Meteoriten, oder, wenn die Meteoriten condensirt sind, von der Periode, welche seit der vollständigen Verdampfung vergangen ist.

3. Die Temperatur der Dämpfe, welche durch Zusammenstösse hervorgebracht werden: in den Nebeln, in den Sternen, welche nicht die *C*- und *F*-Linie, aber andere helle Linien zeigen, und in Kometen, die weit von ihrem Perihel entfernt sind, ist ungefähr diejenige des Bunsenbrenners.

4. Die Temperatur der Dämpfe, die aus den Zusammenstössen in Sternen wie α Orionis entstehen, ist fast diejenige der Bessemerflamme.

5. Es wird eine umständliche Tabelle gegeben, in der die Zunahme der Temperatur bei Meteorschwärmen und die darauf folgenden Abkühlungen der Dampfmassen zusammengestellt sind, und zwar im Vergleich mit den verschiedenen Himmelskörpern, die verglichen werden sollen. Man vergleiche das Original.

6. Das Licht, welches von den einzelnen Gruppirungen bei jeder Temperatur abgegeben wird, hängt von der Anzahl der Meteoriten im Schwarme ab, also von der Quantität und nicht von der Intensität des Lichtes der einzelnen Körper.

7. Die Unterscheidung zwischen Sternen, Kometen und Nebelflecken hat keine physikalische Basis.

8. Die Beziehung zwischen dem mittleren Zwischenraume der Meteoriten und ihrer glühenden Oberfläche bedingen den wesentlichsten Unterschied in Beziehung auf Verschiedenheit der Spectra.

9. Ist der Zwischenraum sehr gross, so ist die Dichtigkeit der durch die Zusammenstösse entstehenden Gase so gering, dass ein leuchtendes Spectrum nicht entstehen kann. (Nebel, Sterne ohne die *F*-Linie.) Wenn der Zwischenraum etwas kleiner ist, so wird die Dichtigkeit der Gase grösser, es entsteht ein Spectrum mit hellen Linien. (Nebel und Sterne mit der hellen *F*-Linie.) Ist der Zwischenraum verhältnissmässig klein, die Temperatur der Meteoriten sehr hoch, so tritt das Spectrum der Gase zurück, es zeigen sich Absorptionslinien, die durch die Einwirkung der Gashüllen auf das Licht der weiss glühenden Meteoriten hervorgebracht werden, die ein continuirliches Spectrum geben würden.

10. Bei den Spiralnebeln und den Nebeln mit Rotation werden die helleren Linien wahrscheinlich veranlasst durch Ströme der Meteoriten mit unregelmässigen Bewegungen ausserhalb des Hauptstromes, in welchem die Zusammenstösse ungefähr Null sein werden. Schon G. Darwin hatte vermuthet, dass bei jenen Nebeln die grosse Masse des Gases nicht leuchtend ist, indem das Leuchten ein Beweis für die Condensation ist, entlang Linien von geringer Geschwindigkeit, einem bekannten hydrodynamischen Gesetze gemäss. Die sichtbaren Nebel können bezeichnet werden als leuchtende Zeichnung ihrer eigenen Stromlinien.

11. Neue Sterne, gleichviel ob sie in Verbindung mit Nebeln gesehen werden oder nicht, entstehen durch den Zusammenstoss von Meteorschwärmen; die hellen Linien sind Linien niedriger Temperatur, von Elementen, deren Spectra am hellsten bei einem geringen Wärmegrade sind.

12. Die grösste Zahl der veränderlichen Sterne gehört zu der Classe von Körpern, die aus nicht condensirten Meteoriten bestehen, oder aus condensirten Sternen mit mehr oder weniger fester Centralmasse. Bei einigen derselben mit regelmässiger Periode mögen die Lichtschwankungen durch Meteorschwärme entstehen, welche sich um einen hellen oder dunklen Körper bewegen; die Lichtmaxima treten dann im Perigaeum auf.

13. Das Wasserstoffspectrum, welches man in den Nebelflecken sieht, scheint von einer schwachen elektrischen Erregung herzukommen, ebenso wie in den Kometen das Kohlenstoffspectrum. Man

sieht plötzliche Umänderungen des einen Meteoritenspectrums in ein anderes in den Röhren, wenn ein elektrischer Strom hindurchgeht, und man kann die Umwandlung des Wasserstoff- in das Kohlenstoffspectrum nur durch eine grössere Erwärmung der Meteoriten erreichen.

14. Die Meteoriten entstehen durch Condensationsdämpfe, welche durch die Collisionen hervorgebracht werden. Die kleinen Theilchen wachsen durch die Schmelzung, die auch durch die Collisionen hervorgebracht wird und vergrössern sich so lange, bis sie gross genug sind, um durch Collision zerschmettert zu werden, wenn die durch den Stoss erzeugte Wärme nicht ausreicht, um die Verflüchtigung der ganzen Masse hervorzubringen.

15. Die Meteorbildung beginnt mit einer mittleren chemischen Zusammensetzung, die extremen Zusammensetzungen (Eisen und Steine) entstehen als Endresultate der Zusammenstösse.

16. In historischer Zeit haben wir kein Beispiel einer „Welt in Feuer“ oder des Zusammenstosses von Stoffmassen so gross wie die Erde, oder gar von Massen wie die Sonne, aber die Vertheilung der Meteoriten im Raume zeigt an, dass solche Zusammenstösse eine wesentliche Rolle in der Oekonomie der Natur spielen. Die Zahl der Körper, die solchen Collisionen unterworfen sind, ist verhältnissmässig klein.

17. Anwendungen auf die Sonne.

α) Man kann fast genau (in einigen Theilen fast Linie für Linie) das Sonnenspectrum hervorbringen. Man fertige eine Photographie an, die aus den bei der Temperatur des Volta'schen Lichtbogens erhaltenen Spectren mehrerer beliebiger Steinmeteoriten zwischen Polen von Meteoreisen bestehen.

β) Der Kohlenstoff (Kohlenwasserstoff), der ursprünglich einen Theil der Meteoriten ausmachte, dessen Condensation die Sonne hervorgebracht hat, hat sich bei der durch die Condensation entstandenen hohen Temperatur dissociirt.

γ) Die Kohlenlinien, welche von Lockyer 1874 (Proc. R. Soc. 27, 308) entdeckt wurden, wachsen fortwährend an Intensität bis zu der Zeit, wo die grösste Absorption die des Kohlenstoffs sein wird, wegen der Verringerung der Temperatur der am meisten absorbirenden Schicht. In diesem Zustande finden sich die Sterne der Classe III b (nach der Vogel'schen Eintheilung).

δ) Zu den wichtigsten Veränderungen, welche jetzt im Sonnenspectrum vor sich gehen, gehört wahrscheinlich die Verbreitung der Linie K und das Schmalerwerden der Wasserstofflinien.

Mit Recht werden in der Naturwisssenschaftlichen Rundschau (*Sr*) gewichtige Einwendungen gegen die obigen Schlussfolgerungen erhoben, zu denen an und für sich gar keine Veranlassung vorliegt. Eine ganze Anzahl liesse sich noch hinzufügen. Vergl. diese Ber. 172. *Sch.*

Hierher gehören auch die Arbeiten:

J. N. Lockyer. Suggestions on the classification of the various species of heavenly bodies. Nature 37, 587—590, 606—609; 38, 8—11, 31—35, 56—62, 79—82,

in denen auch eine Menge interessanter Thatsachen erwähnt und herangezogen ist. Ausserdem hat Herr Lockyer in einer grossen Anzahl von Abhandlungen (1888, 1889, 1890) die Verhältnisse der Meteoriten und Meteore in der Nature besprochen. Es mögen hier die Abhandlungen folgen und einzelne Punkte hervorgehoben werden, ein genaueres Eingehen ist, abgesehen von der Einschränkung, welche der Umfang der Fortschritte auferlegt, deshalb auch wohl nicht erforderlich, weil das Ganze in zu naher Beziehung zu der oben erwähnten Theorie steht. *Sch.*

J. N. Lockyer. Researches on Meteorites I. (Die Untersuchungen wurden in den Schriften der Royal Society veröffentlicht. Ein Abschnitt aus der Arbeit, deren Hauptsätze oben angegeben sind.) Nature 37, 55—61.

Nachdem der Verfasser darauf hingewiesen, dass die Untersuchungen noch nicht vollständig und die Resultate mit grosser Vorsicht aufzunehmen sind, werden die allgemeinen Schlussfolgerungen gegeben in 17 Sätzen (cf. oben). Dann folgen die Experimente, auf welchen die Schlüsse beruhen.

A. Kohlenstoff- (Kohlenwasserstoff-) Spectren.

B. Spectren der verschiedenen Metalle, die in Betracht kommen, bei der Temperatur des Bunsenbrenners und der Löthrohrflamme.

C. Experimente über Magnesium bei niederen Temperaturen.

D. Ueber das Glühen von Natrium und Magnesium in Vacuumröhren.

E. Ueber die Bedingungen, unter welchen die Kohlenstoff- und *F*-Linien des Wasserstoffs aus dem Spectrum verschwinden.

F. Experimente über die Spectra der Meteoriten bei niederen Temperaturen. Vergleichung der vorhergehenden Beobachtungen unter einander und mit denen, welche über verschiedene Classen von Himmelskörpern gemacht sind.

Spectraltafeln geben die Beobachtungen und Vergleichungen hier und später wieder.

Die zweite Abhandlung (Nature 37, 80 — 87) enthält zuerst die Schlüsse über Nova Orionis und *R* Geminorum. Dann werden die Spectren der Meteoritenbestandtheile beim Glühen der Röhren verglichen mit den hellen Linien, die bei den Himmelskörpern beobachtet wurden.

(Absorptionserscheinungen der Sterne mit hellen Linien, Temperaturverhältnisse. Wasserstoff und Kohlenstoff bei gemischten Schwärmen, Zusammenstösse und Aneinanderstreifen der Meteoriten; die häufigsten Elemente und Mineralien derselben, Zahl der Meteoriten im Raume, Geschwindigkeit derselben, Temperaturen beim Zusammenstosse (10800000° !), Nebel und neue Sterne aus dem Zusammenstosse der Meteoriten erklärt.)

Die zweite Reihe von Abhandlungen ist unter dem Titel: Notes on Meteorites (Nature 38, 424—428) erschienen.

Der erste Artikel umfasst: F a l l d e r M e t e o r i t e n u n d p h y s i k a l i s c h e C h a r a k t e r i s t i k.

Zuerst das Historische über Mittheilungen von den ältesten chinesischen Nachrichten an, dann die Fälle in Europa und Beschreibung der Fälle von Limerick und Mazapil (Mexico), Beschreibung des Meteoreisens von Mazapil.

In einer Tabelle sind verschiedene Geschwindigkeiten im Vergleich mit den Geschwindigkeiten der Sternschnuppen zusammengestellt, indem einzelne Fälle besonderer Geschwindigkeit hervorgehoben werden. Es wird sodann das äussere Aussehen der Meteoriten eingehend besprochen, Fingereindrücke, Kruste, Schmelzrinde, dann die innere Structur, die besonders bei Schliffen und Aetzungen (Widmanstätten'sche Figuren) hervortritt. Fälle von Eisenmeteoriten sind nur neunmal direct beobachtet worden. Agram 1751, Tennessee 1835, Braunau 1847, Westvictoria (Südafrika) 1862, Nejed 1863, Nidigullam (Madras) 1870, Rowton (Shropshire) 1876, Mazapil 1885, Cabin Creek 1885.

Die grössten Meteoriten sind das Meteoreisen von Otunpa (Tucuman, Südamerika), 30 Tonnen, von Durango (Mexico), 19 Tonnen, Cranbourne (Australien), 3 Tonnen. Ausserdem:

Siderite.

Bahia (Brasilien)	6350 kg
Charcas (Mexico)	780 „
Tucuman	637 „
Butchereisen (Mapimi)	253,632 kg
Toluca (Mexico)	91,107 „
Cocke County (Tennessee)	52,325 „
Rancho de la Pila (Durango)	46,512 „
Obernkirchen (bei Bückeburg)	35,366 „
Carthage (Tennessee)	24,570 „

Siderolithe.

Imilac (Atacama)	227,328 kg
Estherville (Jowa)	116,487 „

Aërolithe.

Wold Cottage, Thwing (Yorkshire)	20,111 kg
Pultusk	18,007 „
Butsura (Bengalen)	13,071 „
Knyahinya (Ungarn)	13,053 „
Durala (Pendschab)	12,588 „
Nellore (Madras)	11,287 „

Hinzugefügt wird noch DAUBRÉE's Eintheilung der Meteoriten:

Holosideren (ohne Steinmasse).
Syssideren (Eisen mit Steineinschlüssen).
Sporasideren (steinige Grundmasse mit Eiseneinschlüssen).
Asideren (Steinmeteoriten ohne viel Eisen).

In der zweiten Abhandlung: Notes on Meteorites (Nature 38, 456—458), werden die Resultate der analytischen Untersuchungen übersichtlich dargelegt. Die Elemente, welche gefunden, die Mineralien, welche festgestellt und beschrieben sind, Gase, welche eingeschlossen gefunden wurden, sind angeführt. Die in fast allen Meteoriten vorkommenden Elemente sind: H, Fe, Ni, Mg, Co, Cu, Mn, Ca, Al, C, O, Si, P, S, weniger häufig oder in kleineren Mengen kommen vor: Li, Na, K, Sr, Ti, Cr, Sn, As, Sb, Cl, N. Wasserstoff und Stickstoff kommen eingeschlossen als Gase, Kohlenstoff als Graphit und Diamant vor. Bezüglich der Mineralien ist auffallend das vollständige Fehlen von Quarz. Als besondere Mineralien (cf. oben) sind besonders die Eisen- und Schwefelverbindungen hervorzuheben, Troilit (Schwefeleisen), Oldhamit (Schwefelcalcium), Osbornit (Calciumtitansulfid), Daubréelit (Eisenchromsulfid), Schreibersit ($Fe_4 Ni_2 P$), Chalypit ($Fe_2 C$), und die Legirungen von Ni und Eisen: Taenit ($Fe_6 Ni$), Plessit ($Fe_{10} Ni$), Kamacit ($Fe_{14} Ni$),

Braunin ($Fe_{16}Ni$). In allen Eisen- und Steinmeteoriten findet sich Magnesium. Einige Analysen der occludirten Gase werden mitgetheilt, und es wird folgende Tabelle als Ueberblick der Zusammensetzung gegeben:

Siderite: Nickeleisen, Mangan, Kupfer,
Troilit (FeS),
Graphit,
Schreibersit, Daubréelit.

Siderolithe:

Chondriten:

α. Nicht kohlenstoffhaltige: Olivin, Chrysolith,
Peridot $(Mg\,Fe)_2O_4Si$,
Enstatit MgO_3Si,
Bronzit = Enstatit, in welchem Magnesium von Eisen ersetzt ist,
Nickeleisen, Mangan,
Troilit,
Chromit $(Fe\,Cr)_3O_4$,
Augit, Pyroxen,
Silicat von Ca, Na, Al.

β. Kohlenstoffhaltige: Kohlenstoff in Verbindung mit H und O,
Sulfate von Mangan, Ca, Na und Al.

Nicht Chondriten: Troilit, Olivin, Enstatit, Bronzit, Augit, Anorthit.

Die spectralanalytischen Untersuchungen, über die schon an anderen Orten berichtet ist, bilden einen besonderen Abschnitt.

In dem folgenden Capitel Notes on Meteorites III (Nature 38, 530—533) beginnt die Darlegung über Identität von Meteoriten, Meteoren und Sternschnuppen; der Meteorstaub, die Nordlichttheorie finden Berücksichtigung, auch werden die Geschwindigkeiten verglichen. In der folgenden Arbeit IV (Nature 38, 556—558) wird der Nachweis versucht, dass die Meteoriten Körper sind, welche mit der Erde sich um die Sonne bewegen (Zusammenstellung der Epochen der Novembersternschnuppen u. s. w.), wofür auch in der folgenden Abhandlung V, 602 weiteres Material gegeben wird. Die Elemente der Bahn des Novemberschwarmes und Ringes werden mitgetheilt, der Vergleich mit den Kometenbahnen wird angeführt; auch sind hier wie früher die wichtigsten Litteraturstellen angegeben, namentlich die Arbeiten von Newton, Schiaparelli, Oppolzer u. A. Bei der Schätzung der Zahl der auf

der Erde täglich wahrnehmbaren Meteoriten wird die hohe Summe von 400000000 nach NEWTON angenommen, sowie die Entfernung zwischen den einzelnen Meteoriten auf 250 Meilen geschätzt.

Die VI. Abhandlung (Nature **39**, 139—142) behandelt in übersichtlicher Weise die Kometen und Meteorschwärme, welche in unser Sonnensystem eingetreten sind, worauf in VII (Nature **39**, 233—236) die Gestaltungen der Kometen, ihre Schweife und die Bildung derselben, Hüllen u. s. w. mit den Meteorschwärmen in Verbindung gebracht werden. Diese Arbeit ist schon 1889 erschienen. Der Uebersichtlichkeit wegen mögen die Litteraturangaben betreffs der folgenden gleich angeschlossen werden.

Abhandlung 1889 VIII (J. N. LOCKYER, Notes on Meteorites, Nature **39**, 401—402, 1889) und IX (Nature **40**, 136—139) enthalten die Ausführung, dass Nebel auf Meteoritenschwärme zurückzuführen sind. Vergl. diese Ber. 174.

J. N. LOCKYER. The physical and chemical characteristics of meteorites as throwing light upon their past history. Nature **41**, 305—309.

J. N. LOCKYER. Spectre Maximum de Mira Ceti. C. R. **107**, 832, 1888.

LOCKYER hat der Akademie mitgetheilt, dass die Sterne derjenigen Classe, zu welcher Mira gehört, aus Schwärmen zerstreuter Meteoriten bestehen, wie die Kometen, und dass ihre Veränderlichkeit auf die Zusammenstösse zurückzuführen ist, welche zwischen zwei Schwärmen stattfinden; ihre Mittelpunkte sind am meisten genähert im Augenblick des Maximums.

Das Spectrum von Mira wird beschrieben und mit dem Spectrum des Kometen Encke und Wells verglichen. Es stellt sich in Beziehung auf die sogenannten Kohlenstoffbanden eine grosse Aehnlichkeit heraus.

C. KLÉMENT. Composition of the Meteorite of Saint-Denis-Westrem (Ostflandern). Jahrb. f. Min. 1888, 1 Ref. 45. Bull. mus. roy. hist. nat. Belg. **4**, 273—282. J. Chem. Soc. **53**, 238, Abstr. March 1888.

Analyse:

SiO_2	Al_2O_3	Cr_2O_3	FeO	CaO	MgO	Na_2O	Fe	Ni	Co	S
40,20	2,54	0,90	16,22	2,00	25,09	0,99	10,37	1,24	0,12	2,12

= 101,78.

Hieraus wird folgende mineralogische Zusammensetzung abgeleitet. Chromeisen ($Fe Cr_2 O_4$), Eisensulfid ($Fe_7 S_8$), Nickeleisen, Bronzit, Olivin und wahrscheinlich Plagioklas (Maskelynit). *Sch.*

R. B. Riggs. An Iron of doubtful Origin. Sillim. J. 34, 60. J. Chem. Soc. Febr. 1888, 121.

Das Eisen ist durch sehr grosse Härte charakterisirt, bei einem verhältnissmässig hohen Mangangehalt (6,73 Proc.). Beim Anätzen entstanden Figuren ähnlich den Widmanstätten'schen. *Sch.*

R. B. Riggs. New Meteoric Iron. Sillim. J. 34, 59. J. Chem. Soc. 53, 121, Febr. 1888.

Das Eisen wurde in der Sammlung des verstorbenen Herrn Abert gefunden:

92,04 Fe, 7,00 Ni, 0,68 Co, 0,08 P, 0,01 S, 0,03 Graphit = 99,86.
Specifisches Gewicht 7,89. *Sch.*

D. Fisher. Meteorite from St. Croix Co., Wisconsin. Sill. J. 34, 381—383. J. Chem. Soc. 53, Abstr. 352, April 1888. Nature 37, 163.

Dies Meteoreisen wurde 1884 auf einer Farm in Hammond Township gefunden. Es wog 53 Pfd. (lbs.). Die Analyse ergab:

Fe	Ni	Co	P	$Si O_2$	
89,78	7,65	1,32	0,51	0,56	= 99,82.

Ausserdem Spuren von Kohlenstoff, Kupfer und Zinn. Specifisches Gewicht 7,6 bis 7,7.

Die Widmanstätten'schen Figuren treten leicht hervor. Troilit finden sich in Knötchen von 5 bis 10 mm Grösse. *Sch.*

J. E. Whitfield. The Rockwood Meteorite. Nature 37, 163. Sill. J. (3) 34, 387. Chem. Centralbl. (3) 19, 195, Nr. 6. J. Chem. Soc. Nr. 305, 352, April 1888. cf. Fortschritte 1887 (3), 170—171.

G. F. Kunz. The Powder Mill Creek Meteorite. Trans. New York Acad. 6, 161. Sillim. J. (3) 34, 476. J. Chem. Soc. 53, Abstr. 353, April 1888.

Dieser Meteorit ist mit dem Rockwood Meteoriten identisch; er fiel in Cumberland Co. Der Meteorit gleicht sehr dem von Hainholz (Westphalen) und Taney Co. (Missouri). Specifisches Gewicht 4,745. Lawrencit (Eisenchlorid) ist ziemlich viel darin enthalten; man bemerkt mit dem Mikroskop Olivin und Anorthitkrystalle in der Grundmasse des metallischen Eisens. *Sch.*

G. F. Kunz. Some American Meteorites. J. Chem. Soc. 53, Abstr. 353, April 1888. Sillim. J. 34, 467—477.

1. Der Taney Co., Missouri, Meteorit. Er fiel wahrscheinlich 1857. Gewicht 89,796 kg. Er gehört zur Logronitgruppe von Meunier und den Syssideren von Daubrée. Dies Meteoreisen enthielt zwei grosse Olivinkrystalle und einen Einschluss von Augit. Der metallische Theil war zusammengesetzt:

Fe	Ni	Co	P	
89,41	10,41	0,29	0,16	= 100,27.

Der unlösliche Theil der steinigen Masse war Enstatit, der lösliche ein Kalk-Eisensilicat mit 17 Proc. Thonerde. Das Forsytheisen von Shepard (Sill. J. 30, 205, 1860) und der Newton Co., Arkansas, Meteorit von J. L. Smith, sind zweifellos Theile desselben Meteoriten.

2. Der Chattooga Co., Georgia, Meteorit. Gefunden am 27. März 1887. Menge 12,5 kg. Specifisches Gewicht 7,615. Analyse:

Fe	Ni	Co	P	
94,6	4,97	0,21	0,21	= 99,99.

3. Meteoreisen von Waldron Ridge, Claiborne Co., Tennessee. Er gehört zur Caillitgruppe Meunier's, wahrscheinlich identisch mit dem Cosby Creek-Meteoriten etc. *Sch.*

F. C. Robinson. So-called Northford Meteorite. J. Chem. Soc. 308, 662, Juli 1888. Nature 37, 500. cf. Sillim. J. 35, 212—213.

Wenngleich dieser Meteorit sich als Kupferschlacke auswies, kann damit ein Meteorsteinfall von Northfort (Maine) nicht absolut negirt werden. Vergl. diese Ber. 180.

Die Analyse ergab (nach Ch. Fish):

Fe	Al	Cu	Mg	Co	SiO_2	S	P	Mn	
43,37	4,19	0,88	2,05	0,25	27,64	1,10	0,08	Spur	= 79,55.

Der Meteorit ist von schwarzer Farbe und schlackenähnlicher Beschaffenheit. Dies führt zu der Annahme, dass der Stein

nicht ein Meteorit ist, der jedoch die Nachrichten über diese Auffindung widersprechen würden. Letztere bilden aber keinen ausreichenden Beweis. *Sch.*

DELAUNEY. Chute le 25 octobre 1887, à Than-Duc, d'une météorite qui paraît avoir disparu à la suite d'un ricochet. C. R. 105, 1291—1295. Naturw. Rundsch. 3, 116.

Nach den vorliegenden Nachrichten müsste das Meteor wieder zurückgestossen, abgeprallt sein. Man fand an der Stelle, wo das Meteor niedergefallen sein musste, ein Loch von 32 m Länge, 6 m Breite und 2 m Tiefe. Der Meteorit traf die Erde unter einer Neigung von 10° mit grosser Geschwindigkeit und streifte dieselbe nur. Der Winkel, unter dem er abprallte, war 34°, und die Bahn war so gerichtet, dass das Meteor in das Chinesische Meer gefallen sein muss. Zu jener Zeit war Cochinchina reich an Meteorerscheinungen. Am 22. September fiel ein Meteorit in dem Dorfe Phu-Long; er war von fast kugeliger Gestalt, 0,1 m Durchmesser, und gehörte zu den Sporasideren. Am 29. October wurde zu Tay-Niuh ein Meteor beobachtet, das eine ähnliche Bahn zu haben schien, wie das vom 25. October. *Sch.*

L. FLETCHER. On a Meteoric Iron, found in 1884 in the Sub. District of Youndegin, Western Australia, and containing Cliftonite, a Cubic Form of Graphite Carbon. Chem. News 58, Nr. 1501, 106; Nr. 1052, 119.

Dies Meteoreisen wurde am 5. Januar 1884 von A. EATON ungefähr 70 engl. Meilen östlich von York in Westaustralien gefunden. Die vier Bruchstücke, welche $25^1/_4$, 24, 17,5 und 6 Pfund (lbs.) wogen, wurden dem britischen Museum übergeben, ausserdem wurden noch kleinere, nahe dabei befindliche Bruchstücke gesammelt (17 lbs.). Das einzige bisher bekannte Meteoreisen von Australien war das von Cranbourne bei Melbourne. Der Meteorit ist dadurch ausgezeichnet, dass er Graphit (Härte 2,5) enthielt in allotropischer Gestalt von cubischer Krystallform und auch sonst verschieden vom Diamant und terrestrischem Graphit (er wurde Cliftonit genannt). Die Arbeit enthält die ganz ausführliche Beschreibung. Die Zusammensetzung des Meteoriten war:

Eisen	92,67
Nickel	6,46
Kobalt	0,55
Kupfer	Spuren
Magnesium	0,42
Phosphor	0,24
Schwefel	—
Unlösliche Würfel . .	0,04
	100,38

Auch wird eine frühere Beobachtung HAIDINGER's bezüglich des Graphits aus dem Arva-Meteoriten, der ähnliche Spuren zeigte, näher besprochen. Der Meteorit ist schon Fortschritte 1887 (3), 172 erwähnt. *Sch.*

L. FLETCHER. Ueber ein Meteoreisen, dessen Fall im Districte Mejed, Centralarabien, direct beobachtet wurde (18. Juni 1863). Chem. Centralbl. (3) **19**, 910, Nr. 26. J. Chem. Soc. **308**, 662, Juli 1888. ZS. f. Kryst. **14**, 4, 397. Ref. Naturw. Rundsch. **3**, 383, Nr. 30. Min. Mag. **7**, 179—183.

Gewicht 59,4 kg, tetraëdrisch von Gestalt. Oberfläche mit Fingereindrücken. Analyse:

Fe	Ni	Co	P	Unlösl. Rückstand	
91,04	7,4	0,66	0,10	0,59	= 99,79

Specifisches Gewicht 7,863.

Es gleicht sehr dem Trenton-, Toluca- und Verkhne Udinsk-Eisen. *Sch.*

WALTER FLIGHT. A Chapter in the History of Meteorites. London, Dulau and Co., 1887. Nature **37**, 30.

L. FLETCHER. Ein Meteoreisen mit krystallisirtem Chromeisen von Greenbrier County, Westvirginia, Nordamerika (Alleghany Mountains). Chem. Centralbl. (3) **19**, 909, Nr. 26. J. Chem. Soc. **308**, 662, Juli 1888. ZS. f. Kryst. **14**, 486, Nr. 5. Min. Mag. **7**, 183—186.

Das Bruchstück wog 11 Pfund. Specifisches Gewicht 7,869. Analyse:

Fe	Ni	Co	P	Rückstand	
91,59	7,11	0,6	0,08	0,12	= 99,5.

Der unlösliche Rückstand bestand zum Theil aus graphitischem Kohlenstoff und krystallisirtem Chromit, der bisher in Meteoriten nicht sicher festgestellt war. *Sch.*

M. JEROFEIEFF und P. LATSCHINOFF. Ueber den Meteoriten von Nowo-Urei. Chem. Centralbl. 59, 1586, Nr. 51, 1888. J. Chem. Soc. 316, 224, March 1889.

Beim Dorfe Nowo-Urei am Alatyr fielen am 10/22. September 1886 Morgens drei glühende Meteorstücke unter Explosionen und starkem Lichteffect zur Erde. Der eine Meteorit hatte sehr hohen Kohlenstoffgehalt, 2,3 Proc., der als Kohle und als Diamant zugegen war. Im Uebrigen ist die Zusammensetzung ähnlich der mancher Olivine, nur dass metallisches Nickeleisen darin vorkommt. Dies soll aus dem Olivin durch Reduction entstanden sein. Die petrographische Untersuchung ergab: Olivin, Augit, Nickeleisen, Kohle, Magnetkies und Chromeisenstein. Der Meteorit gehört einer neuen Meteorgattung an, die als Urejlith bezeichnet wird.

M. JEROFEIEFF und P. LATSCHINOFF. Der Meteorit von Nowo-Urei, 22. Sept. 1886. Sillim. J. (3) 36, 74, Nr. 211. C. R. 106, 1679. Nature 38, 192. Ref. Naturw. Rundsch. 3, 447, Nr. 35.

DAUBRÉE. Beobachtungen, welche sich auf diese Mittheilungen beziehen. C. R. 106, 1681. Ref. Naturw. Rundsch. 3, 447, Nr. 35. Chem. Centralbl. (3) 19, 1087, Nr. 32; 1222, Nr. 37.

Ueber den Meteoriten von Nowo-Urei und den Diamantgehalt desselben ist schon nach anderen Quellen berichtet. Die Bemerkungen des Herrn DAUBRÉE erstreckten sich auf das Vorkommen der Diamanten in Brasilien und Südafrika und der ganz verschiedenartigen Vergesellschaftung in dem Meteoriten Nowo-Urei. Die Temperatur des Meteoriten kann, da der Diamant sich mit Bruchstücken von Peridot und Pyroxen vorfindet, nicht sehr hoch gewesen sein. Auch wird auf das häufige Vorkommen des Graphits in Meteoriten hingewiesen. Vergl. diese Ber. 177. *Sch.*

P. A. LATSCHINOFF, Ueber den Meteoriten von Penza (Pensa). Chem. Centralbl. (3) 19, 195, Nr. 6.

Ergänzung zu der Mittheilung C. R. 87, 1572. Die kohlige Substanz des Meteoriten ist zusammengesetzt: 89,56 Proc. Kohlenstoff, 10,44 Proc. Asche; der Diamant 95,4 Proc. Kohlenstoff und 3,23 Proc. Asche. *Sch.*

Daubrée. Der Meteorit von Phû-Long (22. Sept. 1887), Binh Chanh (Cochinchina) gehört zum Typus Limerick (1813). Bemerkenswerth sind die fein radialstrahligen kugeligen Aggregate. Chem. Centralbl. (3) 19, 195, 1888. *Sch.*

G. P. Merrill. On a New Meteorite from the San Emigdio Range, San Bernardino County, California. Sillim. J. (3) 35, 490, Nr. 210. Chem. Centralbl. (3) 19, 949, Nr. 27. J. Chem. Soc. 311, 1046, October 1888.

Der Stein gehört zu den Chondriten, Olivin- und Enstatit-Chondren (1 bis 2 mm Durchmesser) sind in einer Masse, deren Structur nicht leicht zu ermitteln ist, eingebettet, die aus denselben Materialien besteht. Der Meteorit enthält eine ziemliche Menge Nickeleisen 6,21 Proc., ausserdem 51,26 Proc. löslicher Substanz in HCl und 42,23 Proc. unlöslicher Substanz. Der lösliche Theil enthielt Olivin, Eisenoxyd und Pyrrhotin, der unlösliche Enstatit und Pyroxen. Eine genauere Beschreibung wird vorbehalten. *Sch.*

J. E. Whitfield and G. P. Merrill. The Fayette County, Texas Meteorite. Sillim. J. (3) 36, 113, Nr. 212.

Nach einer kurzen geschichtlichen Darstellung der Auffindung und des Bekanntwerdens des Meteoriten wird derselbe genau beschrieben. Derselbe zeigt die Fingereindrücke, ist von graugrüner Farbe und besitzt einige starke dunkle Adern. Das Gewicht betrug 146 kg, bei Dimensionen von 58, 46, 28 cm. Die Metallmasse betrug 5,67 Proc. des Ganzen, 33 Proc. waren unlöslich in Salzsäure, 60,62 Proc. löslich in Salzsäure. Specifisches Gewicht 3,51. Als Meteoreisen kann daher der Meteorit nicht in Anspruch genommen werden. Das Eisen ist in unregelmässigen Massen von 1 bis 2 mm Durchmesser eingesprengt. Die schwarze Ader zeigt eine von der Grundmasse nur wenig abweichend chemische Zusammensetzung. Ihre Entstehung und ihre Structurzusammensetzung konnten nicht genau ermittelt werden. Die chemischen Durchschnittsanalysen der beiden Massen mögen hier folgen:

	Masse des Meteoriten	Substanz der Arten
SiO_2	37,70	38,96
Fe	4,41	2,30
FeO	23,82	22,98

	Masse des Meteoriten	Substanz der Arten
Al_2O_3	2,17	1,89
Ca O	2,20	Spuren
Mn O	0,45	"
Mg O	25,94	27,25
Ni und Co	1,75	3,26
S	1,30	0,26
Specifisches Gewicht	3,51	3,585

Sch.

A. Daubrée. Meteorsteinfall am 18. und 30. August 1887 zu Taborg, Gouvernement Perm, Russland. C. R. 105, 987. Naturw. Rundsch. 3, 25, 1888.

Der Ingenieur Tschernichew hat diesen Fall beobachtet, der am 30. Aug. 1 Uhr Mittags bei klarem Himmel erfolgte. Man hörte den Knall und ein darauf folgendes Pfeifen bis zur Entfernung von 60 km. Einige Beobachter wollen eine Lichterscheinung gesehen haben. Es ist wahrscheinlich, dass die Masse in der Luft zersprang, die Hauptmasse, 115 kg schwer, flog nach Taborg, die kleinere nach Ochansk. Der Meteorit ist von aschgrauer Farbe, enthält viele Chondren von fast gleichmässigem Durchmesser. Er ist leicht zerreiblich, enthält viel gediegenes Eisen, so dass er stark auf die Magnetnadel wirkt. Ein Dünnschliff zeigte Olivin und magnesiahaltigen Augit, die beide auf polarisirtes Licht stark wirkten. Das specifische Gewicht war 3,62. In der Rundschau wird auf eine Nachricht hingewiesen, die von der „Nature“ (1. Dec. 1887) einer russischen Zeitung entnommen ist, dass Diamanten in einem Meteoriten gefunden seien. In dem unlöslichen Rückstande des am 4. Sept. 1886 im District von Krasnolobodsk (Gouvernement Pensa) gefallenen Meteorsteines fanden sich nach Latschinoff und Jerofeieff (cf. a. a. O.) kleine Körperchen, die härter als Korund waren. *Sch.*

Daubrée. Météorite tombée le 22. septembre 1887 à Phû-Long, Binh-Chanh (Cochinchina). C. R. 106, 38, Nr. 1. Chem. Centralbl. (3) 19, 195, Nr. 6. ZS. f. Krystallogr. 14, 604, Nr. 6. Vergl. diese Ber. 1887 (3) 171.

Er gehört zu den Sporadosideren-Oligosideren und steht nahe den Meteoriten von Tabor (3. Juli 1753), Weston (Connecticut

14. Dec. 1807), Limerick (Irland, 10. Sept. 1813), Ohaba (Siebenbürgen, 10. Oct. 1817), Chondren von strahliger Structur mit Körnern von Nickeleisen. *Sch.*

H. A. NEWTON. Upon the relation wich the former Orbits of those Meteorites that are in our collections, and that were seen to fall, had to the Earth's Orbit. Sillim. J. 36, 1, Nr. 211, Juli 1888. Nature 38, 250, Nr. 976. Naturw. Rundsch. 3, 550—559, Nr. 44.

Der Verf. hat auf Grund eingehender Studien, für die das Material sehr mühsam und schwierig zu beschaffen war, über die Bahnen der Meteoriten (Aërolithen) folgende Sätze aufgestellt.

1. Die in den Sammlungen befindlichen Meteoriten, deren Fall beobachtet werden konnte, bewegten sich ursprünglich mit wenigen Ausnahmen um die Sonne in Bahnen, die Neigungen von weniger als 90° hatten; ihre Bewegungen waren direct und nicht retrograd.

2. Der Grund, warum wir nur diese Classe von Steinen besitzen, liegt nicht in den äusseren Umständen (Zeiten, in denen die Menschen ausserhalb der Wohnungen sind etc.). Die Steine, welche im Sonnensysteme durch die Erdbahn fliegen, bewegen sich vielmehr in geradläufigen Bahnen; die Steine, welche sich in rückläufigen Bahnen bewegen, kommen aus irgend einem Grunde nicht in fester Form durch die Luft auf die Erde.

3. Die Perihelabstände fast aller Bahnen, in denen die Steine sich bewegten, waren nicht kleiner als 0,5 und nicht grösser als 1, wenn der Radius Vector der Erde als Einheit genommen wird.

Es wurden im Ganzen 265 Fälle beobachtet, von denen nur bei 210 die für die Bestimmung der Bahn nothwendigen Elemente bekannt sind. Die Bahn eines Meteoriten ist bestimmt, wenn die Zeit, in welcher er in die Luft gedrungen, die Richtung seiner Bewegung und seine Geschwindigkeit bekannt sind. Indem Herr NEWTON den Zusammenhang zwischen Kometen und Meteoriten für vollständig erwiesen hält, stellt er den Satz auf, dass die Geschwindigkeit der Meteoriten (abgesehen von der Beschleunigung durch die Erdanziehung) gleich derjenigen der Kometen im gleichen Abstande von der Sonne sei. Setzt man die Geschwindigkeit der Erde gleich 1, so ist die grösste Geschwindigkeit des Kometen in der Entfernung 1 (= dem Erdabstande) gleich $\sqrt{2}$. Die kleinste bekannte Kometengeschwindigkeit ist die des ENCKE'schen Kometen,

= 1,244. Daher kann man annehmen, dass die Meteoriten in Beziehung zur Sonne Geschwindigkeiten besitzen, die nicht grösser als 1,414 und nicht kleiner als 1,244 sind.

Von den 210 Fällen, bei welchen die Zeit bekannt war, lagen bei 94 keine verwerthbaren Angaben über die Richtung der Bewegung vor, so dass nur 116 Fälle allen Anforderungen genügten. Die Methode der Auffindung der Bahn, im Wesentlichen graphischer Natur, ist sehr ausführlich wiedergegeben. Der Punkt, von dem ein Himmelskörper sich herbewegt, wird „quit“ (Fortpunkt), der Punkt, nach welchem er sich hinbewegt „goal“ (Zielpunkt) genannt. Eine Darstellung der Methode würde zu sehr in das Einzelne führen. *Sch.*

WARD and HOWELL. A New Meteorite from Texas. Science 11, 55, Nr. 261, und 266, Nr. 278.

Der den Verff. zugesandte Meteorit wog ungefähr 280 Pfund, er gehört zu den Siderolithen mit sehr viel Olivin; Anorthit und Troilit scheinen auch vorhanden zu sein. Das Nickeleisen tritt zurück. Die Verff. benennen den Meteoriten als La Grange-Meteorit nach dem Fundort La Grange, Fayette, Texas, nahe dem Südostufer des Colorado; da der Name schon einem Meteoreisen von Kentucky gegeben war, schlagen sie den Namen Fayette-Meteorit vor. Die späteren Untersuchungen bestätigen das Vorherrschen von Enstatit und Olivin; das Eisen enthält 15 Proc. Nickel und $2^1/_2$ Proc. Kobalt. Das Eisen ist kornartig in der Masse verbreitet, nur wenige Körner erreichten die Grösse von $^1/_8$ Zoll. Man vergleiche die Untersuchungen von WHITFIELD und MERRILL im American Journ. of Science, June 1888. *Sch.*

G. F. KUNZ. Diamonds in Meteorites. Science 11, 118, Nr. 266.

Es wird das Vorkommen von Diamanten in den Meteoriten von Nowi Urei (Krasnolobodsk) besprochen (4. Sept. 1886). Es wurden in Bruchstücken desselben auch Theilchen nachgewiesen, die härter als Saphir waren. Ausserdem wird auf die FLETCHER'sche Arbeit (cf. diese) über eine Kohlenstoffform in einem australischen Meteoriten (von Gonndegin) hingewiesen.

In einem besonderen Artikel führt Herr KUNZ an, dass der Meteorstein von Middleburgh, Clay-County, Fla., nur eine Concretion von Limonit und in keinem Falle meteorischen Ursprungs ist. *Sch.*

G. F. KUNZ. On two new masses of Meteoric Iron. Sillim. J. (3) 36, 275—277, Nr. 214 †.

1. Meteoreisen von Linville Mountain, Burke Co., North Carolina.

Dies Meteoreisen wurde im Jahre 1882 gefunden und wog 428 gr.

Analyse:

Eisen	84,56
Nickel	14,95
Kobalt	0,33
Kupfer	—
Schwefel	0,12
	99,96

Es gleicht am meisten dem Tazewell-Eisen und dem Eisen vom Bear Creek (SMITH).

2. Meteoreisen von Laramie County, Wyoming (Silver Crown District). Das Eisen wurde im Januar 1887 gefunden. Es wiegt 11,616 kg. Näheres über das Aussehen und den Fundort des Eisens war, wie bei 1. angegeben. Es zeigt keine WIDMANSTÄTTEN'-schen Figuren, wohl aber tritt eine eigenthümliche Structur hervor. Das specifische Gewicht war 7,63. Die Analyse ergab:

Eisen	Nickel	Phosphor
91,57	8,31	0,7

und Spuren von Kobalt und Kohlenstoff.

Es gleicht am meisten den Eisenmeteoriten von Rowton, Chadlock und Lewel Hill. — Abbildungen sind den Beschreibungen beigegeben. Vergl. diese Ber. S. 180. *Sch.*

W. FLIGHT. A Chapter in the History of Meteorites. London 1887, 1—223. 8⁰. (Bei Dulau Co.) Sillim. J. 35 [1], 205, 1887.

Im Wesentlichen eine Recapitulation der Arbeiten des Verf. seit 1868. Für die Kenntniss der Meteoriten ist das Werk von hohem Werthe. *Sch.*

Note on the Locality of the Santa Catharina Meteorite. Sillim. J. (3) 36, 157—158.

Die Bruchstücke des Katharina-Eisens finden sich auf einer Fläche von 10200 qm in einer Entfernung von 4200 m von der Stadt São Francisco do Sul auf der Insel gleichen Namens. Man hatte bei diesem Eisen auch terrestrischen Ursprung angenommen,

wie beim Ovifak-Eisen, doch sprechen alle Umstände mehr zu Gunsten des meteorischen Ursprungs. 25000 kg wurden nach England verschifft, um auf Nickel verschmolzen zu werden. (Nach Luiz F. Gonzaga de Compas in Revisto de Observatorio of Rio de Janeiro.) *Sch.*

The Bendego Meteorite. Sillim. J. (3) **36**, 158. La Nature **17**, 51, Nr. 810. **17**, 255, Nr. 824, 1889.

Die Fortschaffung des Meteoriten machte viel Schwierigkeit, das Gewicht war 5361 kg, namentlich auf der Strecke von dem Lagerungsorte bis zur Bahnstation. Der Transport des Meteoriten ist näher beschrieben Science **12**, 39, 27. Juli 1888, wo zugleich die bei dem Unternehmen betheiligten Personen angegeben sind. Man vergleiche Weiteres über diesen Meteoriten La Nature **17**, 51, Nr. 810; **17**, 255, Nr. 824. Vergl. diese Ber. 178. *Sch.*

F. W. Clarke. Japanese meteorites aus Fukutomi, Kinejima, Province of Hizen, March 19, 1882 und Maêmê, Hislugari, Province of Sakuma, Nov. 10, 1886. Sillim. J. (3) **35**, 264.

Diese Meteoriten werden dem U. S. Nationalmuseum übersendet. *Sch.*

N. Warren. Detection and Estimation of Selenium in Meteoric Iron. Chem. News **57**, 16, Nr. 1468. Naturw. Rundsch. 3 [2], 140. Journ. Chem. Soc. Mai 1888, Nr. 106, p. 435.

Es sind sechs Analysen von verschiedenem Meteoreisen (1. und 2. von dem Eisen von Bohumilitz, 3. vom Pallas-Eisen, 4. von Elbogen, 5. und 6. vom Atakama-Eisen) ausgeführt und zusammengestellt. In den sechs Proben wurde Selen gefunden, am meisten in Probe 1 vom Bohumilitz-Eisen (0,23 Proc.). *Sch.*

S. C. H. Bailey. Aerolithe from Rousselaer Co., New York. J. Chem. Soc. Nr. 303, Februar 1888. Sillim. J. (3) **34**, 60—62.

Das Stück wog 1,5 kg. Der metallische Theil gab 13,02 Proc. Eisen, 3,06 Proc. Nickel. Der Stein war durch Verwitterung nur wenig beeinflusst. *Sch.*

A. H. Mason. A query on meteorites. Engin. **45**, 371, Nr. 1163. Antwort: das. **45**, 398, Nr. 1164.

Der Gedanke, dass durch die Centrifugalkraft und das Brüchigwerden der Rinde unseres Planeten Theile abgeschleudert werden könnten und so sich vielleicht die Meteoriten erklären liessen, wird widerlegt. Die Idee, dass die Meteoriten Bruchstücke eines zertrümmerten Planeten sein könnten, ist schon wiederholt ausgesprochen. *Sch.*

Litteratur.

W. F. Denning. The Meteoric Season. Nature **38**, 276.

Es wird auf die starken Sternschnuppenerscheinungen im Juli und Anfang August hingewiesen.

G. H. Darwin. On the Mechanical Conditions of a swarm of Meteorites and on theories of Cosmogony. Nature **38**, 573.

M. Jerofeieff und Latschinoff. Der Meteorit von Nowo-Urei. (Verh. d. Kais. Russ. Miner. Ges. **24**, 1—34.) Ber. d. chem. Ges. **21**, 887, Nr. 18, Ref.

Nachweisung des Diamanten in dem betreffenden Meteoriten cf. oben 177 u. 198.

George F. Kunz. Description of the Meteorite which fell near Cabin Creek, Johnson Co., Arkansas, March 27. Trans. New York Acad. **6**, 141. Diese Berichte 1887 (3), 169—170.

Oliver Whipple Huntington. Catalogue of all recorded Meteorites, with a description of the Specimens in the Harvard College collection including the cabinet of the late J. Lawrence Smith. Sill. J. (3) **35**, 86, Nr. 205. Proc. Amer. Acad. (2) **15** (23), 37—110, Nr. 211.

Ludovic Jammes. Chute d'un aérolithe au Tonkin de 25. Octobre 1887 und in Than-Duc (Delauney).

George F. Kunz. Meteoric Iron from Carroll Co., Kentucky. Trans. New York Acad. **6**, 71. Diese Berichte 1887 (3), 174.

George F. Kunz. A New Meteor from Catorce, Mexico. Trans. New York Acad. **6**, 76. Diese Berichte 1887 [3], 174.

St. Meunier. Sur les rapports mutuels des météorites et des étoiles filantes. C. R. **107**, 834—836.

von Niessl. Bahnbestimmung des Meteors vom 21. April 1887. Wien. Ber. **96** [3 u. 4], 919. Diese Ber. 1887.

Augenblicklich nicht zugänglich.

William E. Hidden. On an Iron Meteorite that fell at Mazapil, Mexico, during the Display of „Bielid" Meteors, November 27, 1885, with an Account of its Fall, by Prof. José A. y Bonilla, Director of the Zacateras Observatory. Trans. New York Acad. 6, 71. Diese Berichte 1887 [3], 169.

E. Döll. Zwei neue Kriterien für die Orientirung der Meteoriten. Jahrb. d. geol. Reichsanst. 37, 193, Nr. 2. Diese Ber. 1887.

John S. Newberry. A New Meteorite from Tennessee. Trans. New York Acad. 6, 160.

Pavloff. Meteorite. Nature 37, 544.

Der im August 1887 bei Okhansk (Perm) gefallene Meteorit ist einer der grössten, sein Gewicht war 1100 Pfd.; er gehört zu den Steinmeteoriten (Sporadosiderit, und zwar ein Chondrit).

Sch.

---

41 H. Polar- und Zodiakallicht.

Polarlicht.

J. N. Lockyer. Notes on the Spectrum of the Aurora. Proc. Roy. Soc. 43, 320—322, Nr. 262. Nature 37, 858—359. Beiblatt 12, 663, Nr. 9.

Herr Lockyer hat die Spectren verschiedener Himmelskörper mit dem Nordlichtspectrum verglichen und bemerkenswerthe Uebereinstimmungen gefunden. Im Folgenden sind zwei Tabellen gegeben, welche weiteres Material für die Frage liefern sollen.

Wellenlängen der Nordlichtlinien

nach	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Barker	431	470	482	502	517	—	—	—	562	623
Smyth	—	—	—	—	—	—	—	—	558	635
Zöllner . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	628
A. Clerke . .	—	—	—	—	—	—	532	—	—	—
Herschel . . .	—	—	485	—	—	—	531	—	—	—
Backhouse . .	430	—	—	501	516,5	—	532	—	—	606
Lord Crawford	—	—	brechbarer als F	—	—	523	—	—	—	—
R. H. Proctor .	—	—	"	—	—	—	—	—	—	—
Vogel	—	469	—	—	—	—	—	—	—	—
Ellery	—	—	—	—	—	—	—	—	—	635
O. Struve . .	—	—	—	—	—	—	—	—	554	—
Ångström . . .	—	472	—	—	—	521	—	—	556	—
Lemström . . .	426	469	—	—	—	525	—	—	—	—
Deutsche Nordpolexpedition	—	—	—	—	—	—	—	—	557	—
Respighi . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	557	—
Peirce	431	464	486	—	—	520	531	545	557	—
Wahrscheinlicher Ursprung	CH	C	C	Mg	C	Mg	Corona-linie	Zn (oder 540Mn)	Mn	Fe
Wellenlängen d. wahrscheinlich. Ursprunges	431	heiss 474	kalt 483	500	heiss 516,5	520,1	—	546	558	615
Dunér's Banden	—	477—485 (9)		—	—	—	550—545 (5)		—	616—627 (2)
	—	460—474 (10)	—	495—503 (8)	516—521 (7)		—	564—559 (4)		—

Nordlicht	Dunér's Banden	Helle Linien in γ Cassiopeiae	Wahrscheinlicher Ursprung	Wellenlängen des wahrscheinlichen Ursprunges
431	—	—	C H	431
474	460—474 (10)	—	C (heiss)	474
...	—	462,3	Sr	460,7
483	477—485 (9)	—	C (kühl)	483
500	495—503 (8)	499	Mg	500
516,5	516—521 } (7)	516,7	C (heiss)	516,6
520,1	... ... } (7)	—	Mg	520,1
531	—	531	Coronalinie	
...	—	542,2	Mn	540
545	545—550 (5)	—	Zn (1)	546
558	559—564 (4)	555,7	Mn (1)	558
...	585—595 (3)	586	Mn (2)	586
615	616—627 (2)	616	Fe (1)	615
635	—	635,6	—	—

Sch.

P. Andries. Das Polarlicht und die tägliche, jährliche und elfjährige Verschiebung des Nordlichtgürtels. Naturf. 21, 129—132, 1888.

In der Arbeit „Die tägliche Periode des Luftdruckes“, Naturf. 20, 423, 1887, hat der Verf. den Beweis für die Behauptung erbracht, dass durch die Sonnenstrahlen in den Eisnadelschichten der Atmosphäre elektrische Ströme erzeugt werden. Die Sonnenstrahlen sollen im Eise Elektricität erzeugen und nun die Eisnadeln nach der Grenze der Atmosphäre getrieben werden.

Hochgehende Cirro-cumuli sollen bei Schneegestöbern bei klarem Himmel Spannungen bis 400 Volt erhalten.

Indem der Verf. seine Theorie weiter ausbaut und namentlich auch den Einfluss des Lichtes auf die Leitungsfähigkeit der Luft zu Hülfe nimmt, sieht er die Erde in Bezug auf ihre elektrische Beschaffenheit als bestehend aus zwei concentrisch um den Erdmittelpunkt gelegten Kugelschalen an, die mit einer Elektricität geladen sind, eine positive an der Grenze der Atmosphäre, eine negative innerhalb der Erdrinde. Das Nordlicht ist ein Ausgleichungsprocess zwischen der Erdoberfläche und jener elektrischen Kugelschicht der Atmosphäre, der eintritt, wenn durch besonders günstige Umstände die elektrische Spannung in der Höhe einen besonders hohen Grad erreicht hat.

Die untere Schicht der Atmosphäre bildet die trennende, widerstehende Schicht, deren Widerstand langsam überwunden wird, die Ausgleichsströmungen sind nicht stark genug, um dort ein Leuchten hervorzurufen, während in den oberen Schichten leuchtende Strahlen die Strömung der Elektricität nach der Tiefe andeuten. In angemessener Weise lassen sich die Haupterscheinungen des Nordlichtes auf Grund der angedeuteten Theorie erklären. Dass durch die Beleuchtung die Leitungsfähigkeit der Luft geändert werden soll, folgt aus einer jährlichen Verschiebung der Zone grösster Nordlichthäufigkeit, die Zone nimmt zur Zeit der Aequinoctien die südlichste Lage, beim Wintersolstitium die nördlichste ein, auch die tägliche Verschiebung (in der Nacht nach Norden) lässt sich so erklären. Die elfjährige Periode wird auf die zu verschiedenen Zeiten verschiedene Sonnenstrahlung zurückgeführt und zugleich wird auf die bekannte grosse Analogie der Nordlichterscheinung mit den Lichterscheinungen in Geissler'schen Röhren hingewiesen.

Den Polarbanden würde bei der Nordlichterscheinung nach der Theorie des Verf. eine wesentliche Rolle zufallen. Ueberhaupt aber lässt sich nach dem Verf. eine grosse Reihe von Erscheinungen der Meteorologie und terrestrischen Physik angeben, die ihre Erklärung in der Annahme der Kraft der Sonnenstrahlen, Elektricität im Eis und Thau zu erregen und das Leitungsvermögen der Luft zu erhöhen, finden (Sonnenhöfe, Nebensonnen, Zu- und Abnahme des Ozongehaltes, Häufigkeit der Cirruswolken in Beziehung zu den Sonnenflecken u. s. w.). *Sch.*

H. Hildebrandsson. The Aurora in Spitzbergen. Nature 38, 84—85 †.

— — Bericht über die Beobachtungen der schwedischen internationalen Nordpolexpedition, welche von Carlheim-Gyllensköld veröffentlicht wurden. Observations faites au Cap Thordsen Spitzberg par l'Expédition Suédoise 2 [1], 14—19, 1882/83. Aurores boréales. cf. Fortschritte 43 [3], 190, 1887. Naturw. Rundsch. 3, 441, Nr. 35.

1. Die mittleren Coordinaten des Nordlichtbogens wurden bestimmt. Das Azimut des Culminationspunktes des Bogens war in S. 24° 12′ E. (371 Messungen). Die magnetische Declination zu Cap Thordsen war N. 12° 45′ W., also Abweichung vom magnetischen Meridian 11° 28′ W.

2. 87 Messungen über die Lage der Nordlichtkrone und die Lage des Coronacentrums wurden gemacht; das Centrum der

Corona lag fast im magnetischen Zenith und nicht in demselben Vertical, wie der höchste Punkt des Bogens.

3. Die Breite der Nordlichtbogen schwankt mit ihrer Erhebung über dem Horizont. Die grösste Breite hat derselbe in 45°, sehr geringe nahe dem Zenith.

4. Ausser in Bogen und Strahlen tritt das Nordlicht oft als eine sphärische Lichtzone parallel der Erdoberfläche auf, öfters von mehreren Bogen durchkreuzt, eine Form, die in niederen Breiten nur sehr selten beobachtet wird. Diese Nordlichtzone bedeckte öfters den ganzen Himmel bis auf ein dunkles Segment am Horizont, auch war sie bisweilen von dunklen Räumen durchbrochen, die häufig schwach rosig gefärbt erschienen.

5. Entgegen der gewöhnlichen Annahme, dass nördlich von der Maximalzone der Nordlichterscheinungen sich bei Weitem die meisten Nordlichtbogen von Süden nach Norden bewegen müssten, bewegten sich 57,6 Proc. von Norden her.

6. Unregelmässige und abnorme Gestaltungen des Bogens waren sehr häufig: gebogene und gekrümmte Bänder, hell leuchtende Vorhänge mit Falten, regelmässige Spiralen. Die Bewegung war bei 80 Proc. von West nach Ost.

7. Oft liefen Lichtwellen die Bogen entlang, und es schienen dann die Strahlen in lebhafter Bewegung zu sein (merry dancers). In 103 Fällen liefen die Lichtwellen von West nach Ost, in 101 Fällen von Ost nach West; mittlere Geschwindigkeit in der Secunde 38,6′, was bei einer Erhebung des Nordlichtes von 100 km 2,5 km in der Secunde ergiebt. Das Licht des Nordlichtes ändert sich oft plötzlich in Intensität, die geometrische Form der Erscheinung jedoch nur wenig. Bisweilen schienen die Strahlen eine Eigenbewegung von West nach Ost oder umgekehrt zu haben.

8. Die Eintheilung der Nordlichter, wie sie Weyprecht vorgeschlagen hat, wird nicht gebilligt. Es werden nur zwei verschiedene Formen unterschieden: die Zonenform und Bogenform, die aus Strahlen parallel der Inclinationsnadel zusammengesetzt sind. Die Bogenform zeigt sich in eigentlichen Bogen, als Draperie-, Spiral- und Pseudobogen.

9. Das Licht ist entweder gelblich monochromatisch, mit der bekannten gelben Nordlichtlinie, oder roth oder rothviolett; es treten alsdann mehrere Banden und Linien auf. Die beobachteten Curven mit ihren Wellenlängen sind angegeben, es konnten zwölf Linien unterschieden werden.

10. Geräusch wurde niemals gehört. Das schwache, rasselnde Geräusch, das bisweilen bemerkt wurde, rührte von Oberflächenschnee her, der durch den leisesten Wind auf den unteren Schichten fortgetrieben wurde. „Geruch von Schwefel“ wurde niemals beobachtet.

11. Das Nordlicht erschien niemals unter den Bergen oder den tiefsten Wolkenschichten, zwei- oder dreimal unter den oberen Wolkenschichten. Parallaktische Messungen (freilich mit kleiner Basis) ergaben im Durchschnitt 55,1 km Höhe; nach anderen Methoden wurden 57,7 und 60 km Höhe gefunden.

12. Eine jährliche Periode der Häufigkeit konnte nicht festgestellt werden. Die tägliche Periode zeigte ein Maximum Abends um $8^h\,50^m$ Göttinger Zeit $= 9^h\,13^m$ Ortszeit. Um den Einfluss der Bewölkung zu berücksichtigen, wurde die Bezeichnung angewandt:

F (scheinbare Häufigkeit des Nordlichtes) $= 1 - 0{,}0730\ Q$ (Q Bewölkung für die zehntel Theile des Himmels). Auch hat das Sonnenlicht bedeutenden Einfluss, selbst noch, wenn die Sonne $17^0\,45'$ unter dem Horizont ist. Nur einmal wurde ein Nordlicht beobachtet, als die Sonne nicht höher als $5^0\,45'$ unter dem Horizont war. Berücksichtigt man diese Umstände, so findet man für das Maximum $3^h\,3^m$ Nachmittags, und für das Minimum $8^h\,3^m$ Vormittags (Localzeit).

Die glänzendste Entwickelung des Nordlichtes fand 4^h p. m. statt (regelmässige Bögen), die geringste Entwickelung fand 9^h Vormittags statt, die Bögen waren dann in einzelne Bruchstücke aufgelöst. *Sch.*

Luvini. Origine de l'aurore polaire. C. R. 106, 1506—1508. Rev. intern. d'électricité 6, 456, Nr. 60.

Die Reibung der Wasser- und Eistheilchen und anderer durch die Bewegungen der Atmosphäre emporgerissener Substanzen, die in den Luftschichten von einigen hundert Kilometern Dicke zerstreut sind, ist die Quelle der Luftelektricität. Die Entladungen finden durch das Polarlicht und durch die Gewitter statt. Die elektrisirten Theilchen, welche den Stoff des Nordlichtes bilden, sind in fortwährender Bewegung. Sie werden durch die Winde nach allen Richtungen getragen und durchschneiden Kraftlinien und magnetische Felder verschiedener Intensität. Die Inductionserscheinungen und Beziehungen zum Erdmagnetismus erklären sich in entsprechender Weise.

Die Hauptnordlichtzone entspricht der Zone der grössten Dichte der magnetischen Kraftcurven. In der Höhe von 100 bis 800 km sind die Luftbewegungen unaufhörlich, und in dieser gürtelförmigen Zone finden fast täglich an der einen oder anderen Stelle Entladungen statt. Der Bogen entsteht durch Uebereinanderlagerung von Entladungsstufen. Erdmagnetismus und Polarlicht haben hiernach verschiedenen Ursprung. Die Nordlichter kommen hauptsächlich an den Polen vor, da dort die Luft am reichsten ist an Eiskrystallen, und da dort das magnetische Feld am intensivsten ist. *Sch.*

J. Liznar. Die 26 tägige Periode des Nordlichtes. Wien. ak. Anz. 20, 191, 1888. Wien. Sitzber. 47 [2a], 1001. Ref. Naturw. Rundsch. 4, 76, Nr. 6.

Die Erscheinungen des Nordlichtes und Erdmagnetismus zeigen eine 11 jährige Periode, die letzteren auch eine 26 tägige. Es wurde untersucht, ob die 26 tägige Periode der magnetischen Elemente sich auch bei den Nordlichtbeobachtungen nachweisen lasse. Deshalb wurden die Nordlichtbeobachtungen von Bossekop, Jan Mayen und Fort Rae verglichen. Der Verf. fand eine sehr deutlich ausgesprochene Periode von fast 26 Tagen und kommt zu dem Satze: Die Häufigkeit des Nordlichtes zeigt so wie die erdmagnetischen Elemente eine fast 26 tägige Periode. Beide Perioden zeigen eine gleiche Uebereinstimmung, so dass man auf eine noch innigere Beziehung schliessen muss, als dies aus den früher bekannten Thatsachen der Fall sein konnte. Ob die Intensität des Nordlichtes eine gleiche Periode zeigt, lässt sich nicht untersuchen, da ausreichende Messungen gar nicht vorliegen. *Sch.*

D. S. Kellicott. An unusual Auroral Bow. Science 11, 266, Nr. 278, 1888.

In den letzten Jahren sind auch in Buffalo die Nordlichter seltene Erscheinungen gewesen. Am 20. Mai Abends fand eine eigenthümliche Erscheinung derart statt. Sie war ausgezeichnet durch einen Bogen mit ausserordentlich schwankender Lichtmaterie, die wolkenartig von Ost nach West sich bewegte. *Sch.*

FR. H. ALLEN. An unusual Auroral Bow. Science 11, 302, Nr. 281†.

Herr ALLEN bemerkt (West Roxbury, Mass.), dass er am 2. Juli 1881 eine ganz ähnliche Erscheinung beobachtet habe. Der Bogen löste sich in mehrere Lichtstücke auf, die nach Westen zu trieben. *Sch.*

Zodiakallicht.

O. T. SHERMAN. The Zodiacal Light. Nat. 38, 594—595.

Bei Vergleichung der Zodiakallichtbeobachtungen von WEBER und HEIS aus den Jahren 1847 bis 1883 mit der Sonnenfleckencurve findet SHERMAN, dass die Maxima der einen mit den Minimis der anderen Erscheinungsreihe zusammenfallen. Auch führt er aus, dass das Spectroskop im Zodiakallicht nur nach den Zeiten der Sonnenfleckenmaxima eine oder zwei helle Linien gezeigt habe. *A. B.*

HENRY MUIRHEAD. The Zodiacal Light. Nat. 38, 618.

Führt eine Bemerkung von CASSINI an, der 1688, als das Zodiakallicht intensiver geworden sei, keine Flecken auf der Sonne mehr gesehen habe, die in den Vorjahren sehr häufig gewesen seien. MUIRHEAD meint, es wäre richtiger, anzunehmen, dass das Maximum des Zodiakallichtes einfach verspätet wäre gegen das der Sonnenflecken. *A. B.*

O. T. SHERMAN. The Zodiacal Light. Nat. 39, 128.

Die Sonnenfleckenmaxima 1848, 1860, 1871 und 1883 folgen den Minimis des Zodiakallichtes um + 1, — 1,5, — 1,5 und + 1,5 Jahre. Die Fleckenmaxima von 1856, 1867 und 1878 folgen den Lichtmaximis um + 1, — 1 und + 2,5 Jahre. *A. B.*

E. E. BARNARD. Observations of the Zodiacal Counter glow. Astr. Journ. 7, 186.

BARNARD beschreibt den „Gegenschein", so wie er ihn im Anfang des Herbstes sieht, als eine rundliche Lichtmasse von etwa 10° Durchmesser; sie ist in der Mitte nicht merklich heller. An

auf einander folgenden Nächten erkennt man deutlich die östliche Bewegung des Gegenscheines unter den Sternen. Nach dem Herbstäquinoctium sieht man beiderseits vom Gegenschein ein Lichtband auslaufen, das sich immer mehr verlängert, bis es Morgen- und Abendzodiakallicht verbindet. Der Gegenschein ist dann nur noch eine Art Verbreiterung oder Anschwellung dieses Bandes. Der Gegenschein ist manchmal merkwürdig hell, so dass man ihn sogar im Fernrohr, bei schwacher Vergrösserung, erkennt, wie wenn ein Dunstschleier den Himmel an jener Stelle überziehen würde. Barnard führt eine Anzahl Beobachtungen dieser Erscheinung an, die er in Nashville 1883—1887 erlangt hat. *A. B.*

W. Mathieu Williams. Mysterious Sky Lights. Nat. 38, 102.

Nach Nat. 7, 204 habe Maxwell Hall am 24. und 27. Nov. das „Zodiakallicht" besonders hell und über den ganzen Himmel sich hinziehend gesehen. W. M. Williams meint, es könnte dieses Licht von dem Sternschnuppenschwarme des Kometen Biela reflectirt gewesen sein. Auch in anderen Fällen könnten ähnliche abnorme Lichterscheinungen auf dieselbe Art zu erklären sein.

A. B.

H. Muirhead. The Zodiacal light. Nat. 38, 618, Nr. 991.

Im Anschluss an die (L.) Notiz Sherman's über das Zodiakallicht, in der auch auf Cassini's Beobachtungen hingedeutet war, wird ein Brief Cassini's mitgetheilt, in welchem gesagt wird: Es ist auffällig, dass seit Ende 1688, als dies Licht (Zodiacal) schwächer zu werden anfing, auch keine Sonnenflecken mehr erschienen, welche in den früheren Jahren sehr häufig waren. Es scheint dies die Vermuthung zu unterstützen, dass das „Licht denselben Ursprung wie Flecken und Fackeln der Sonne hat". — Nimmt man an, dass die Sonnenflecken durch das vermehrte Einströmen meteorischer Masse in die Sonne hervorgerufen werden, welche Masse verflüchtigt wird und beiträgt, die Stoffe des Zodiakallichtes zu vermehren, so müssten die Maxima des letzteren hinter den Maximis der Sonnenflecken liegen. Herr Sherman glaubt, dass man auf die Cassini'schen Angaben nicht als ganz sichere zurückgehen könne und fügt noch einige nicht wesentliche Bemerkungen über den Gegenstand hinzu in Nature 39, 128, Nr. 997; cf. auch Science 12, 180, Nr. 297. *Sch.*

O. T. Sherman. The Zodiacal Light. Nature 38, 595.

Die Curve Wolf's über die Häufigkeit der Sonnenflecken und des Zodiakallichtes wird für die Jahre 1847 bis 1883 verglichen. Hiernach entspricht jedem Sonnenfleckenminimum ein Maximum der Zodiakallichterscheinung. Sind die Sonnenfleckenerscheinungen extensiver, so sind es auch die darauf folgenden Zodiakallichterscheinungen und entsprechend für die Minima. Auch die spectroskopischen Untersuchungen des Zodiakallichtes deuten auf ein ähnliches Verhältniss hin. Bei der ansteigenden Sonnenfleckenperiode beobachtete man beim Zodiakallicht nur ein schwaches, continuirliches Spectrum, nach dem Sonnenfleckenmaximum eine helle Linie. Die einzelnen Beobachtungen des Spectrums werden angeführt, die dafür sprechen, dass das Zodiakallicht mehr gasförmig ist zur Zeit des Sonnenfleckenminimums, und nur wenig, wenn überhaupt, bei und nahe des Sonnenfleckenmaximums. Man müsste daher das Zodiakallicht als „a locus of condensation" betrachten. *Sch.*

W. Zenker. Zodiakallicht-Dämmerung. Sonnenfinsterniss. Astr. Nachr. 38, Nr. 2883. Bd. 121, 1889.

Schon bei der totalen Sonnenfinsterniss am 19. August 1887, die in Deutschland begann, hatte man daran gedacht, die Einwirkung des Mondschattens, ehe derselbe die Erde berührte, zu beobachten, auch war in dieser Richtung eine Instruction für die königlich preussischen meteorologischen Stationen gegeben. Wegen der sehr ungünstigen Witterung konnten die Beobachtungen nicht ausgeführt werden. Herr Zenker weist darauf hin, dass die totale Sonnenfinsterniss 1889 dazu Gelegenheit bieten werde, und da sie in den tropischen Gegenden stattfindet, sich auch zu Beobachtungen über das Zodiakallicht eignen würde. *Sch.*

Litteratur.

Aurora borealis. Beobachtet 6. Mai 1888. Nature 38, Nr. 968, S. 54.

Beschreibung des Nordlichtes Sonntag Nacht 1^h 30^m. Rock Ferry bei Liverpool.

Mitchie Smith. On the Zodiacal-Light, and the Origin of Atmospheric Electricity. Proc. R. Edinb. Soc. 13, 114, Nr. 119.

H. Helm-Clayton. An unusual Auroral Bow. Science 11, 289, Nr. 280.

Nachricht, dass das Nordlicht vom 20. Mai 1888, in Buffalo von Kellicott beobachtet (Science, 1. Juni 1888), sich in Blue Hill observatory ganz ähnlich gezeigt hat.

Südlicht im Südatlantischen Ocean. Ann. d. Hydr. 1887, 123. Met. ZS. 5 [4], Nr. 1.

Beobachtung 31. Juli 1885 bei 56,8° S. und 66,5° W. auf dem deutschen Schiffe Gerd Heye.

J. Teufelhart. Production de l'aurore boréale et des causes qui permettent de la voir à nos altitudes. Rev. internat. Électr. 6, 299, Nr. 56. Titel.

Aurora display at Motala (Sweden) 17. April 1888. Nature 38, 16.

Dasselbe glänzende Nordlicht wurde auch zu Oerebro am nordwestlichen Himmel beobachtet.

Aurora display. Drontheim, 8. April 1888. Nature 37, 595.

Ekholm. Remarkable luminous phenomenon. Nature 37, 186.

Ein breites Lichtband, quer über den Himmel sich erstreckend, wurde am 21. November 1887 im mittleren und südlichen Schweden beobachtet. Es bewegte sich von Nord nach Süd mit ca. 50 m Geschwindigkeit in der Secunde. Höhe 80 Meilen. *Sch.*

42 A. Theorie. Allgemeines.
Kosmische Meteorologie. Beschaffenheit der Atmosphäre. Beziehungen zur organischen Natur.

H. v. Helmholtz. Ueber atmosphärische Bewegungen. Berl. Sitzber. 1888, 647—663 †. Met. ZS. 5, 329—340, 1888 †. Naturw. Rundsch. 3, 465—466, 1888 †. [Wied. Beibl. 12, 768—769, 1888 †.

Im Inneren sehr ausgedehnter Räume, die mit Flüssigkeit erfüllt und frei von Wirbeln sind, ist der Einfluss der Flüssigkeitsreibung ein verhältnissmässig sehr kleiner. Dies wird zunächst unter Anwendung des Princips der mechanischen Aehnlichkeit bewiesen. Ersetzt man nämlich in Euler's hydrodynamischen Gleichungen die Coordinaten, die Zeit und die Reibungsconstante durch ihre $n$fachen Werthe, so bleiben Kräftepotential, Druck, Dichte und Geschwindigkeitscomponenten unverändert, und die Bewegung erfolgt in analoger Weise, jedoch langsamer als vorher. Wird aber die Reibungsconstante nicht vergrössert, sondern unverändert gelassen, so ist der Einfluss der Reibung auf die vergrösserte Masse sehr viel geringer als auf die kleinere. Die grosse Masse wird daher die Wirkungen des Beharrungsvermögens viel weniger durch Reibung beeinflusst zeigen.

Für Luft wird auf Grund von Maxwell's Bestimmungen der Reibungsconstanten die Rechnung durchgeführt; eine durch Reibung verzögerte Bewegung bei 0° würde in 42 747 Jahren auf die Hälfte ihrer Geschwindigkeit herabgehen. Diese Zeit ändert sich umgekehrt wie die Temperatur, also muss die niedere Temperatur der oberen Luftschichten den Einfluss der Reibung noch weiter verringern. Dabei war constante Dichte der Luft im Betrage der am Boden stattfindenden Dichte angenommen; in Wirklichkeit muss die berechnete Dauer noch grösser ausfallen. Eine weitere Rechnung ergiebt, dass durch Wärmeleitung (unter der gleichen Voraussetzung von 0° und 760 mm Quecksilberdruck) der Temperaturunterschied der oberen und unteren Fläche auf seine Hälfte in 36 164 Jahren reducirt werden würde. Also kommt

für den Wärmeaustausch fast nur Strahlung und Convection durch Luftbewegung in Betracht, ausser an der Grenze gegen den Erdboden und an inneren Discontinuitätsflächen.

Andererseits kann eine ungehemmte Luftcirculation in der Passatzone selbst nicht bis zu 30° Breite bestehen. Denn ein rotirender Luftring, dessen Axe mit der Erdaxe zusammenfällt, muss constantes Rotationsmoment haben. Ruht er am Aequator, so würde seine reibungslose Verschiebung bis zur Breite von 10, 20, 30° Windgeschwindigkeiten von 14,18; 57,63; 133,65 m pr. s. bewirken. Also darf man nicht annehmen, dass die am Aequator aufgestiegene Luft auch nur 20° weiter nordwärts ungehemmt den Erdboden wieder berührt.

Da nun die Beobachtungen eine Luftcirculation in der Passatzone nachweisen, so ist die Frage aufzuwerfen, wodurch die westöstliche Geschwindigkeit dieser Luftmassen gehemmt und verändert wird.

Wendet man die hydrodynamischen Gleichungen auf Rotation um die Erdaxe an und berücksichtigt, dass die kugelige Erdoberfläche eine Niveaufläche der vereinigten Potential- und Centrifugalkraft ist, so hat der Druck ein Maximum in einer gleichmässigen Schicht bei unveränderter Höhe über dem Erdboden und in derjenigen Gegend, wo der betrachtete rotirende Luftring Windstille macht. Gegen diese Stelle hin muss vom Pol wie vom Aequator her der Druck wachsen. Dabei ist das Gleichgewicht stabil, wenn die wärmehaltigeren Schichten (d. h. diejenigen, welche unter gleichen Druck gebracht, wärmer sind) in der Richtung nach dem Himmelspol zu höher liegen. Bezeichnet Ω das Rotationsmoment und ϑ den Wärmegehalt (auf Normaldruck reducirt), so wächst in der Regel der Quotient Ω^2/ϑ vom Pol zum Aequator. Dieser Fall wird als Normalfall bezeichnet, und für ihn liegt die Grenzfläche so stark geneigt, dass die Tangente ihres Medianschnittes das Himmelsgewölbe zwischen dem Pol und dem darunter liegenden Punkte des Horizontes schneidet. Nahe dem Aequator, wo der Pol sich sehr wenig über den Horizont hebt, giebt dies eine Neigung der Grenzflächen, die einen sehr kleinen spitzen Winkel mit dem Horizonte macht. Die aufsteigende Richtung nach einem unterhalb des Himmelspols liegenden Punkte ist also die normale Neigung der Grenzflächen.

Aendert sich das Rotationsmoment continuirlich mit dem Wärmegehalt ϑ, so bedingt das stabile Gleichgewicht, dass ϑ in der Richtung zum Himmelspol hin steigt.

Wird von einer Luftmasse die untere Schicht erwärmt oder die obere abgekühlt, so verbreitet sich durch Convection die Aenderung rasch durch die ganze Masse. Dagegen kann eine kalte Luftschicht am Boden und eine warme in der Höhe lange liegen bleiben, ohne ihre Temperatur anders als höchst langsam auszugleichen. Aehnliche Unterschiede bestehen für die Aenderung der Geschwindigkeit durch Reibung. Bei Westwind wird am Boden die Centrifugalkraft und das Rotationsmoment verringert, die Luftmassen gleiten an der Polseite der normal geneigten Grenzflächen aufwärts, nähern sich dabei der Axe und finden ihre stabile Gleichgewichtslage am oberen Ende der Schicht. Die Ostwinde dagegen können, da ihr Rotationsmoment durch Reibung am Boden vermehrt wird, und ihre beschleunigten Luftmassen innerhalb ihrer Schicht die Gleichgewichtslage inne haben, nur längs der Erdoberfläche die Luft äquatorialwärts in die vorliegenden Schichten hineindrängen. Die Aenderung durch Reibung beschränkt sich bei den Ostwinden also auf die untere Schicht, wirkt aber hier stärker, als in den Westwinden bei gleicher Geschwindigkeit. Die verzögerte Luftschicht drängt gegen den Aequator, trifft auf schneller rotirende Zonen und erscheint darum immer wieder als Ostwind, während die darüber liegende Luft der Schichten da, wo unten der Platz frei wird (äusserer Rand der Passatzone), nachrückt. Das unter den Tropen reichlich verdunstende Wasser tritt mit seiner grösseren Rotationsgeschwindigkeit in den Passat ein und verringert dessen Zurückbleiben gegen die Erde. Ist diese Rotationsdifferenz völlig verschwunden, so verschmelzen die unteren Schichten der Passatwinde mit der Calmenzone, vermehren deren Masse und veranlassen sie, sich mit ihren geneigten Grenzflächen seitlich immer weiter über die unter ihr schwindenden Schichten der Ostwinde auszubreiten... Die oberen Ränder der sich ausbreitenden Calmenzone haben das grosse Rotationsmoment der äquatorialen Luft; sie müssen schon in 10° Breite als starke Westwinde, in 20° als westliche Stürme auftreten und kommen in unmittelbare Berührung mit den darunter liegenden Schichten geringerer Rotationsgeschwindigkeit und geringerer Temperatur. Solche discontinuirliche Schichten können eine Weile im labilen Gleichgewicht bestehen, lösen sich aber früher oder später in Wirbel auf, die zu ausgedehnten Vermischungen beider Schichten führen. Wenn, wie im vorliegenden Falle, die untere Schicht schwerer ist, so verlaufen die Störungen zunächst ähnlich den durch Wind erregten Wasserwogen und werden oft-

mals durch gestreifte Cirruswolken sichtbar. In den gemischten Schichten liegen Temperatur und Rotationsmoment zwischen denen der Bestandtheile, sie verschieben also ihre Gleichgewichtslage näher gegen den Aequator, als diejenigen, welche die kälteren Mischungsbestandtheile vorher hatten. In die Lücken treten diejenigen Schichten, denen die herabsinkenden Theile entzogen sind, unter Zusammenziehung ihres Querschnittes. Dem entsprechen die Anticyklonen im Atlantischen Ocean unter 30° Breite im Winter, 40° im Sommer, und die wegen der geneigten Lage der Schichten etwas weiter nördlich durch Luftmischung entstehenden Niederschläge (Dove's subtropische Regen), sowie die Zone der Cyklonen. Der Vermischungsprocess geht wahrscheinlich nicht gleich an der Grenze der Passatzone vollständig vor sich, sondern erstreckt sich weiter gegen den Pol hin.

Am Boden müssen in dieser Zone der Mischungen Westwinde vorwiegen, weil der Zuwachs des gesammten Rotationsmoments, welches die Luft durch Reibung in den Ostwinden der Passatzone erfährt, schliesslich so weit steigen muss, bis irgendwo wieder Westwinde den Boden berühren und hinreichender Reibung unterliegen, um jenen Zuwachs vollständig wieder abzugeben. Der fallende Regen kommt grösstentheils aus den hohen Westwinden und überträgt deren Bewegung auf die durchfallenen Schichten. Auch alle durch niedersteigende gemischte Massen polwärts gedrängten Zonen werden in Westwinde übergehen.

Die hauptsächliche Circulationshemmung in unserer Atmosphäre, durch welche verhindert wird, dass die Winde ausserordentlich viel heftiger sind, als es thatsächlich der Fall ist, besteht nicht sowohl in der Reibung am Boden als in der Vermischung verschieden bewegter Luftschichten durch Wirbel, die durch Aufrollung von Discontinuitätsflächen entstehen. *R. B.*

Wilh. v. Bezold. Zur Thermodynamik der Atmosphäre. Berl. Sitzungsber. 1888, Nr. 21, 485—522, 1205—1206 †. Met. ZS. 6, 201—209, 249—260, 1889 †. [Wied. Beibl. 12, 571—572, 1888 †.

— — Zweite Mittheilung: Potentielle Temperatur. Verticaler Temperaturgradient. Zusammengesetzte Convection. Berl. Sitzungsber. 1888, Nr. 46, 1189—1205 †. Met. ZS. 6, 287—294, 1889 †.

Während die Anwendung der mechanischen Wärmetheorie auf atmosphärische Vorgänge bisher meistens nur Vorgänge ohne

Wärmezufuhr und Wärmeentziehung zur Darstellung brachte, wird hier die Untersuchung nicht adiabatischer Zustandsänderungen der Luft versucht, und zwar an der Hand graphischer Vorführung, wie sie ähnlich von Clapeyron in die Wissenschaft eingeführt wurde. Vorher wird die Frage nach dem wahren Grunde der Abkühlung und Erwärmung auf- resp. absteigender Luft erörtert, wobei von Bezold gleich den meisten Fachgenossen die Abkühlung beim Aufsteigen der Expansion zuschreibt, während Guldberg und Mohn den Grund hierfür in der zum Heben der Luft erforderlichen Arbeit suchen. Die verticale Temperaturabnahme ergiebt sich zwar aus beiden Betrachtungsweisen gleich gross, aber da die Expansionsarbeit jedenfalls nicht unbeachtet bleiben darf, so müsste nach Guldberg und Mohn doppelt so viel Temperaturänderung mit der Höhe eintreten, als dort berechnet ist.

Die Zustandsgleichungen werden getrennt nach vier Stadien (deren Eintheilung aus einer Arbeit des Herrn H. Hertz entnommen ist) untersucht, im Trocken-, Regen-, Hagel-, Schneestadium. In der Gleichung

$$F(v, p, t, x) = 0$$

bedeutet v Volumen, p Druck, t Temperatur, x Dampfmenge, welche einem Kilogramm trockener Luft beigemengt ist, und es wird für jeden Werth von x eine besondere Ebene mit einem nach v und p geordneten Coordinatensystem gedacht. In jeder dieser parallelen Ebenen verlaufen die Zustandscurven, welche dem betreffenden Dampfgehalt x entsprechen. Die bei einer bestimmten Zustandsänderung zugeführte Wärmemenge beträgt

$$Q = A(u_2 - u_1) - A\int_{v_1}^{v_2} p\,dv$$

und ist von der Menge des vorhandenen Dampfes, Wassers und Eises zwar abhängig, das Integral wird aber dennoch dargestellt durch die Fläche, welche zwischen dem auf die pv-Ebene projicirten Curvenstück (das die Zustandsänderung versinnlicht), seiner Anfangs- und Endordinate, und dem von diesen begrenzten Stück der Abscissenaxe liegt.

A. Im Trockenstadium, d. h. in ungesättigter Luft, ist, wenn p_λ und p_δ die Partialdrucke, R_λ und R_δ die Gasconstanten für Luft und Dampf ($R_\lambda = 29{,}272$, $R_\delta = 47{,}061$) bedeuten, der Gesammtdruck

$$p = p_l + p_d = \frac{R_l T}{v} + x \frac{R_d T}{v}$$

$$pv = (R_l + x R_d) T,$$

wobei T eine bestimmte Temperatur ist. Bleibt ausser T auch x constant, so stellt die Gleichung zwischen v und p eine gleichseitige Hyperbel als Isotherme dar. Der Wirklichkeit entspricht davon aber nur dasjenige Stück, für welches $p_d < e$, wenn e der zu T gehörige Sättigungsdruck ist, also bildet die Grenze des in Betracht kommenden Hyperbelstückes ein Punkt mit der Abscisse

$$v_s = x \frac{R_d T}{e}.$$

Mit wachsendem T wächst auch, und zwar rascher, der Werth von e, und demnach liegen die für constantes x und verschiedene T geltenden Endpunkte der Isothermen auf einer Curve, welche als „Sättigungs-“ oder „Thaupunktscurve“ bezeichnet wird. Schneidet eine Zustandscurve dieselbe, so verlässt man dabei das Trockenstadium und gelangt zur Condensation. Zusammengehörige Coordinaten der Sättigungscurve ergeben sich leicht aus der Beziehung:

$$p_s = p_l + e = \frac{R_l T}{v_s} + e = \frac{R_l + x R_d}{x R_d} e;$$

dagegen ist es schwierig, die Gleichung der Sättigungscurve $F(v_s, p_s) = 0$ darzustellen. Hat man diese Curve für ein bestimmtes x, so ergiebt sich, weil x und v_s proportional sind, leicht daraus die entsprechende Curve für jedes andere x. Uebrigens liegt x bei den in Betracht kommenden Zuständen zwischen 0 und 0,03, man kann also die Isothermen für bestimmtes T und verschiedene x als nahe zusammenfallend ansehen, muss jedoch dann beachten, dass sie an verschiedenen Punkten derselben Hyperbel beginnen.

Wie die Isothermen, sind auch die Isodynamen gleichseitige Hyperbeln, weil die Luft im Trockenstadium wie ein vollkommenes Gas angesehen werden kann. Für die Adiabaten gilt die Gleichung

$$p v^{\varkappa} = p_1 v_1^{\varkappa},$$

wobei p_1 und v_1 einem bestimmten Anfangs-, p und v einem beliebigen Endpunkt entsprechen, und $\varkappa = 1,41$, d. i. dem für trockene Luft geltenden Werth gleichgesetzt werden kann. Bei dieser Vereinfachung werden die Adiabaten von x unabhängig

und haben in allen für verschiedene x geltenden Ebenen den gleichen Verlauf.

B. Im Regenstadium, d. h. bei gesättigter und wasserhaltiger Luft, beträgt der Druck

$$p = \frac{R_l T}{v} + e,$$

und dabei ist

$$e = \frac{x R_d T}{v}.$$

Die erstere dieser beiden Gleichungen bedeutet, sobald T constant ist, eine Isotherme. Die Zustandsänderungen erweisen sich als „beschränkt umkehrbar", und die Isotherme kann nur im Sinne abnehmender Werthe für v durchlaufen werden, weil x (und demnach v) nicht wachsen kann. Uebrigens unterscheiden sich die Isothermen für Trocken- und Regenstadium nur sehr wenig in der Richtung. Aus den für Adiabaten hergeleiteten Ausdrücken ergiebt sich, dass diese Curven an den Thaupunktscurven eine Knickung erfahren.

C. Im Hagelstadium enthält die gesättigte Luft Wasser und Eis, es ist also die Temperatur 0° festzuhalten, bei welcher allein Wasser und Eis neben einander vorkommen können. Demnach ist die Zustandsgleichung dann

$$p = \frac{a R_l}{v} + e_0,$$

und

$$x = \frac{e_0 v}{a R_d},$$

wobei $a = 273^0$ und $e_0 = 62{,}56$ kg auf 1 qm beträgt. Die einzig mögliche Zustandsänderung besteht in isothermer Expansion. Hierbei steigt auch die gebildete Hagelmenge, während andererseits mit dem Gefrieren des Wassers zugleich eine Verdunstung stattfindet, so dass bei zunehmender Expansion am Ende des Hagelstadiums eine grössere Dampfmenge vorhanden ist, als beim Eintritt in dasselbe.

D. Im Schneestadium, d. h. bei gesättigter und eishaltiger Luft unter 0°, gelten ähnliche Formeln wie beim Regenstadium, insbesondere auch die beschränkte Umkehrbarkeit.

Die graphische Darstellung der thermodynamischen Vorgänge in den verschiedenen Stadien wird nun angewendet auf den Föhn,

sowie auf den Luftaustausch zwischen Cyklone und Anticyklone im Sommer und im Winter.

In der zweiten Mittheilung wird zunächst die potentielle Temperatur definirt als diejenige absolute Temperatur, welche ein Körper annimmt, wenn er ohne Wärmezufuhr oder Wärmeentziehung auf den Normaldruck gebracht wird. Sie ist bei constantem Druck dem Volumen proportional und bleibt bei adiabatischen Zustandsänderungen feuchter Luft ungeändert, so lange das Trockenstadium nicht verlassen wird, steigt jedoch mit eintretender Condensation, und zwar um so mehr, je mehr Wasser ausgeschieden wird. Also ist die potentielle Temperatur im Allgemeinen eine höhere in den oberen Luftschichten, als unten. Der verticale Temperaturgradient, d. h. die Temperaturabnahme bei 100 m Erhebung, ist daher im Mittel kleiner, als die Theorie für das Trockenstadium ergiebt, und sein Werth ist um so geringer, je grösser bei gegebenem Höhenunterschiede die Differenz der potentiellen Temperaturen ist. Ist am Boden die Temperatur niedrig, so kann ein Zeichenwechsel des Gradienten und damit Temperaturumkehr stattfinden, und zwar nicht bloss in Gebirgsgegenden. Bei gesteigerter Wärmezufuhr am Erdboden kann der Gradient höchstens für kurze Zeit den der trockenen Luft entsprechenden Werth übersteigen, während gleichzeitig labiles Gleichgewicht eintritt. Dass bei den wirklichen Beobachtungen der Temperaturgradient kleiner erscheint, als die Theorie ergiebt, wird der Vermischung auf- und absteigender Luftströme mit Luftmassen mittlerer Höhe zugeschrieben. Demgemäss nähert sich der Gradient für Auf- wie Absteigen mehr einem mittleren Werthe, entsprechend der Auffassung von Auf- und Niedergang als ein zusammenhängendes Ganzes.

Der letzte Abschnitt beschäftigt sich mit der zusammengesetzten Convection. Betrachtet man eine Luftmasse, welche in einer Cyklone aufsteigt, um dann in einer Anticyklone wieder herabzusinken, so ergiebt sich, dass die Condensationswärme — negative Verdampfungswärme — jenen Gegenden zu Gute kommt, an denen der absteigende Strom den Boden erreicht. Solche Wärmeübertragungen, bei denen neben dem Transporte erwärmter oder abgekühlter Körper noch Aenderungen des Aggregatzustandes ins Spiel kommen, werden als „zusammengesetzte Convection“ oder „zusammengesetzte Uebertragung“ bezeichnet. Ein solcher Vorgang führt dazu, dass im anticyklonalen Gebiete die Temperatur stets höher steht, als es bei einfacher (d. h. horizontaler) Ueber-

tragung der Fall wäre. Beiderseits von der warmen Zone sind ferner zwei Ringe höheren Luftdrucks vorgelagert, welche viel wärmer sind, als wenn bei dem ganzen Austausch nur trockene Luft oder nur Bewegung in einem Niveau in Betracht käme.

R. B.

A. Oberbeck. Ueber die Bewegungserscheinungen der Atmosphäre, Berl. Sitzungsber. 1888, 383—395 †. Auszug Naturw. Rundsch. 3, 289—292, 1888 †. Met. ZS. 5, 305—310, 1888 †. [Peterm. Mitth. 34, Litt. 125, 1888 †. [Wied. Beibl. 12, 570—571, 1888 †.

— — Ueber die Bewegungserscheinungen der Atmosphäre. Berl. Sitzungsber. 1888, 1129—1138 †. Auszug Naturw. Rundsch. 4, 169—172, 1889 †. [Wied. Beibl. 13, 473—474, 1889 †.

Die erste der beiden Arbeiten beschäftigt sich mit Herleitung der atmosphärischen Bewegungen, die zweite untersucht die entsprechende Druckvertheilung. Als Ursachen der Bewegung werden vorausgesetzt die Schwere und die Temperaturdifferenzen. Für die Erdanziehung wird die Erde als homogene Kugel gedacht. In Betreff der Temperatur wird vorausgesetzt, dass sie nur vom Orte, nicht von der Zeit abhängt, und dass die Leitung, die Strahlung von der Erdoberfläche mit partieller Absorption in der Atmosphäre, verticale Convectionsströme u. s. w. in der Gesammtwirkung eine der Wärmeleitung analoge Temperaturvertheilung hervorbringen. Die Wirkung der Erddrehung wird als ablenkende Kraft bei ruhender Erde gedacht. Für die Reibung wird die Gültigkeit der auch sonst bei Flüssigkeitsbewegungen als richtig angesehenen Gesetze angenommen, nämlich der gegenseitige Einfluss bewegter Flüssigkeitstheilchen, der Differenz ihrer Geschwindigkeiten proportional gesetzt. In Betreff der Dichtigkeit wurde die Luft wie eine incompressible Flüssigkeit angesehen. Man kann den hierbei begangenen Fehler dadurch ausgleichen, dass man die gefundene Bewegungsgeschwindigkeit an Orten, wo die Dichtigkeit unter (über) der durchschnittlichen liegt, entsprechend vergrössert (verkleinert). Als obere Grenze der Atmosphäre ist eine Kugelschale angenommen, an welcher die Luft reibungslos gleiten kann, und deren Abstand vom Boden sehr klein gegen den Erdradius ist. Dieser Abstand wird als „Höhe der Atmosphäre“ bezeichnet. Da in sehr grosser Höhe die Dichtigkeit der Luft sehr klein ist, so kann angenommen werden, dass die über jener Kugelschale befindlichen radialen oder verticalen Strömungen einen verschwindend geringen Einfluss auf die übrigen Bewegungen ausüben.

Indem auf diese Voraussetzungen die hydrodynamischen Gesetze angewendet werden, lassen folgende Bewegungen sich herleiten:

1. Strömungen bei einer Erdkugel ohne Rotation finden statt in den Meridianen und vertical. Die Meridianströmung ist auf der nördlichen Halbkugel unten südlich, oben nördlich, erreicht ihren grössten Werth in 45⁰ Breite und verschwindet am Aequator und an den Polen. Die Verticalströmung ist an der Erdoberfläche und an der oberen Grenze der Atmosphäre Null. Zwischen 35⁰ 16′ nördlicher und südlicher Breite ist sie aufsteigend, in höheren Breiten absteigend. Ihre Geschwindigkeit ist an den Polen doppelt so gross, als am Aequator. Die Verticalströmung verhält sich der Grössenordnung nach zur Horizontalströmung wie die Höhe der Atmosphäre zum Erdradius. Man wird also kaum die Verticalströmung direct beobachten können. Ihre grosse Wirkung beruht darauf, dass sie sich über weit ausgedehnten Flächen erhebt resp. senkt.

2. Strömungen in Folge der Erdrotation finden gemäss den gemachten Voraussetzungen lediglich in Richtung der Parallelkreise statt und sind durch zwei getrennte Ausdrücke darstellbar. Diesem entsprechend besteht eine Strömung gegen Westen vom Aequator bis zu 35⁰ 16′ Breite und geht dort in eine nach Osten gerichtete über; eine zweite ist ausschliesslich nach Osten gerichtet; am Aequator gleich Null, erreicht sie ihr Maximum unter 54⁰ 44′ Breite. Sie tritt nur in den höheren Schichten der Atmosphäre auf und übertrifft in grosser Höhe die erstere ausserordentlich an Geschwindigkeit. Beide Strömungen verschwinden an den Polen. Die erstere mit der Meridianströmung setzt sich an der Erdoberfläche zu denjenigen regelmässigen Bewegungen zusammen, die wir als untere Passate kennen. Auf den Oceanen, wo die Windsysteme sich ungehindert ausbilden können, stehen sie in guter Uebereinstimmung mit der Theorie; es herrschen auf der Nordhemisphäre vor: zwischen 0 und 35⁰ Breite Ost bis Nordost, bei 35⁰ nahezu Nord oder überhaupt nur schwacher Wind, in höheren Breiten Nordwest bis West. Die zweite der vorgenannten Strömungen liefert mit dem Oberstrome der Meridianströmung in den Tropen den südwestlichen oberen Passat. In höheren Breiten muss aber eine Weströmung überwiegen, wie es von den höchsten Wolken auch vielfach beobachtet wurde. Die grosse Geschwindigkeit dieser Rotationsströmung beruht darauf, dass sie die Erde umkreisen kann, ohne durch Reibung an einem unteren Gegen-

strome gehindert zu sein. Wahrscheinlich ist diese mächtige obere Strömung die Hauptquelle der Energie für unsere tieferen Windsysteme.

In der zweiten Arbeit wird die Vertheilung des Luftdruckes erörtert. Die Temperaturdifferenz verschiedener Punkte der Erdoberfläche beträgt beständig bis zu 70°. Bei überall gleichem Druck und ruhender Luft müssen dem entsprechend Verschiedenheiten der Luftdichte von mehr als 20 Proc., oder weil der Druck mit der Dichte in Wechselwirkung steht, Luftdruckdifferenzen im gleichen Betrage auftreten. In Wirklichkeit erreichen die durchschnittlichen Druckdifferenzen nur 6 bis 7 Proc., auch die grössten, schnell vorübergehenden Schwankungen an der Erdoberfläche übersteigen kaum 10 Proc. Erklärt man diese Verringerung der Druckunterschiede durch Luftströmungen, die am Boden zur wärmeren Gegend und oben zurückfliessen, so müssten doch wenigstens im Allgemeinen an den Orten höchster Temperatur Druckminima, in kalten Gegenden Druckmaxima stattfinden. Aber auch damit stimmt die Erfahrung keineswegs, denn während die Aequatorialzone der höchsten Temperatur zwar ein schwaches Druckminimum zeigt, treten schon zwischen 20 und 40° Breite Maxima auf, von welchen dann gegen die Pole hin der Luftdruck wieder erheblich abnimmt. Diese Vertheilung wird nun zurückgeführt auf die Axendrehung der Erde und die hieraus entstehende Beeinflussung der durch Temperaturdifferenzen erzeugten Luftströme. Aus den Gleichungen der ersten Arbeit und der thatsächlich vorhandenen Luftdruckvertheilung wird die Winkelgeschwindigkeit der Rotationsbewegung der Luft berechnet. Sie ist klein gegen die Winkelgeschwindigkeit der Erde und führt also nirgend zu unwahrscheinlich raschen Bewegungen der Atmosphäre. Die entsprechende wirkliche Geschwindigkeit der Rotationsbewegung hat danach bei 56° 27′ Breite ihren Maximalwerth mit 4,59 m, und ihr Vorzeichen wechselt derartig, dass vom Pol bis zu 16° 49′ die durchschnittliche Rotation nach Osten, von da bis zum Aequator nach Westen gerichtet ist. Vergleicht man diese durchschnittlichen Ergebnisse mit den in der ersten Arbeit für verschiedene Höhen gefundenen Bewegungen, so ergiebt sich völlige Vereinbarkeit aller Einzelheiten. In einer Breite zwischen 0 und 35° muss die durchschnittliche Rotationsgeschwindigkeit Null sein.

Die von der Drehung herrührende Verticalcomponente ist am Aequator und Pol aufwärts gerichtet, in einer breiten mittleren Zone abwärts. Sie muss also am Aequator den aufsteigenden

Strom verstärken, am Pol den absteigenden Strom schwächen. Die Meridiancomponente ist an der Erdoberfläche am Aequator Null und von dort bis zu etwa 24° Breite nach Süden gerichtet, dann bis zum Pol nordwärts, und am Pol gleich Null. Sie verstärkt also die äquatoriale Strömung in den Tropen und schwächt sie in höheren Breiten. Vielleicht erklärt sich hieraus das häufige Vorkommen nordwestlicher Winde in 50 bis 60° südlicher Breite.

R. B.

F. Roth. Die Anwendbarkeit der Gleichung der lebendigen Kraft. Met. ZS. 5, 34—36, 1888 †.

Wird ein längs der Erdoberfläche ohne Reibung bewegliches freies Theilchen durch eine Kraft getrieben, welche überall parallel zur Erdoberfläche nach einem mit derselben fest verbundenen Punkte hin anziehend (oder von ihm abstossend) wirkt, und berücksichtigt man die Axendrehung der Erde, so kann man die Beschleunigung der Gradienten immer als Function der geradlinigen Entfernung vom Erdmittelpunkte darstellen, und die Gleichung der lebendigen Kraft bleibt in Gültigkeit, so lange nur der betrachtete Theil der Erdoberfläche eine sphärische (allseitig gleichmässige) Krümmung hat. Die Gleichung gilt dagegen, falls man die Abweichung der Erde von der Kugelgestalt in Rechnung zieht, nur dann für den vorliegenden Fall, wenn der Sitz der Anziehung oder Abstossung ein Nabelpunkt ist. Solche sind auf der Erde nur die Pole. Also kann man die auf dem Satze der lebendigen Kraft fussenden Begriffe nicht streng richtig auf die gewöhnlichen Cyklonen und Anticyklonen von grösserer Ausdehnung anwenden, wohl aber auf Polar- und Aequatorialströme. *R. B.*

Weihrauch. Neue Untersuchungen über die Bessel'sche Formel und deren Verwendung in der Meteorologie. Schriften, herausg. v. d. Naturforscherges. bei der Univ. Dorpat 4, Dorpat 1888. [Peterm. Mitth. 35, Litt. 118—119, 1889 †.

Während bisher die Bessel'sche Formel nur auf Grund äquidistanter Functionalwerthe zur Berechnung der Constanten diente, giebt ihr Weihrauch eine für die Zahlenrechnung geeignete Form, durch welche sie auch für den Fall beliebig über die Periode vertheilter Functionalwerthe benutzbar wird.

Die Anwendung auf meteorologische Probleme führt zur Berechnung des Periodenmittels aus nicht äquidistanten Termin-

beobachtungen, welche an einer Reihe von Einzelfällen dargestellt wird. Dagegen will Weihrauch die Bessel'sche Formel nicht zur Ausgleichung von Beobachtungen benutzt wissen, weil sie nicht auf Wahrscheinlichkeitsrechnung zu stützen sei. *R. B.*

J. Kleiber. Einige Anwendungen der Wahrscheinlichkeitsrechnung auf die Meteorologie. Sapiski d. K. Russ. Geogr. Ges. St. Petersburg 1887, 378, 8°. Russisch. Auszug von W. Köppen, Met. ZS. 5 [12—13], 1888 †.

Die Eisbedeckung der Newa, für welche fast lückenlose Beobachtungen seit 1706 vorliegen, wird durch Zeitangaben dargestellt. Bedeutet A den Tag des Aufganges, Z denjenigen des Zuganges, vom Jahresanfang gerechnet, D die Dauer der eisfreien Zeit, A_0, Z_0, D_0 die entsprechenden Durchschnittswerthe aus allen Beobachtungsdaten, so fand sich $A_0 = 100{,}0 \pm 0{,}42$; $Z_0 = 318{,}9 \pm 0{,}67$; $D_0 = 218{,}9 \pm 0{,}84$, d. h. durchschnittlich fiel der Aufgang des Eises auf den 10,0. April, das Zufrieren auf den 14,9. November, und die eisfreie Zeit betrug 0,6 des Jahres. Die wahrscheinliche Abweichung des einzelnen Jahrganges betrug bei A 5,63, bei Z 8,95 und bei D 11,09 Tage. Dabei besteht eine gewisse Tendenz zur Combination eines frühen Aufganges mit spätem Zugang und umgekehrt. Die Erhaltungstendenz eines bestimmten Sinnes der Abweichung tritt besonders bei D auf und wächst mit der Dauer der + oder — Abweichung bis zu einer gewissen Grenze. Wich die eisfreie Zeit drei oder vier Jahre im gleichen Sinne von ihrer normalen Dauer ab, so kann man fast zwei gegen eins wetten, dass auch in den folgenden Jahren die Abweichung gleichen Sinn haben wird. Nach fünf bis sechs Jahren nimmt diese Erhaltungstendenz derartig ab, dass eine Compensation in elfjähriger Periode vorhanden zu sein scheint. Dass auf frühes A spätes Z folge, hat eine Wahrscheinlichkeit von 0,540, während beide früh oder beide spät nur mit einer Wahrscheinlichkeit von 0,460 eintreten.

Am Schluss wird die Häufigkeit der Abweichungen $D - D_0$ und $A - A_0$ nach ihrer Grösse geordnet mitgetheilt. Die Häufigkeit von $D - D_0$ hat ein doppeltes Maximum beiderseits von der Grösse 0, etwa bei + 10 und — 10. Dies wird durch das Ueberwiegen zweier verschiedener, extremer Wettertypen über den dazwischen liegenden allgemeinen Mitteltypus erklärt. *R. B.*

K. Weihrauch. Die elementaren Ableitungen des Satzes von der „ablenkenden Kraft der Erdrotation“. Met. ZS. 5, 81—82, 1888†.

Der Satz kann aus den mit dem Foucault'schen Pendel angestellten Versuchen hergeleitet werden. Setzt man voraus, dass erfahrungsmässig ein Foucault'sches Pendel in der geographischen Breite φ in der Zeit $\Theta = T/\sin\varphi$ eine volle Drehung der Schwingungsebene ausführt (T = mittlerer Sterntag), so wird in der Zeit t die Drehung um einen Winkel $\psi = kt$ erfolgen, wobei

$$k = \frac{2\pi}{\Theta} = \frac{2\pi\sin\varphi}{T} = \omega\sin\varphi,$$

wenn ω die Winkelgeschwindigkeit der Erdrotation ist.

Demnach ist dann

$$\psi = \omega t\sin\varphi \quad \text{und} \quad d\psi = \omega\sin\varphi\, dt.$$

Während in der Zeit dt die Schwingungsebene sich um $d\psi$ dreht, beschreibt die Pendelkugel auf ihrer Bahn den Bogen ds. Der zu $d\psi$ gehörende Bogen ist $d\psi\, ds = \omega\sin\varphi\, dt\, ds$ und wird zurückgelegt unter Einfluss der continuirlichen ablenkenden Kraft K. Da nun

$$d\psi\, ds = {}^1/_2 K(dt)^2$$

(analog wie g beim freien Fall kann hier K bestimmt werden), so ist

$$K = 2\omega\sin\varphi\frac{ds}{dt} = 2v\omega\sin\varphi.$$

R. B.

Ralph Abercromby. Weather, a popular exposition of the nature of weather changes from day to day. 8°. XIX + 472 S. London, Kegan Paul, Trench und Co., 1887†. [Met. ZS. 5, 116—117 [21], 1888†. [Science 11, 215—216, 1888†.

Populäres Lehrbuch, welches u. A. das reiche Erfahrungsmaterial des Verfassers enthält und sich durch klare und vielfach originelle Darstellungsweise auszeichnet. So sind z. B. für typische Zustände in Lage und Form der Cyklonen und Anticyklonen eine Reihe neuer Ausdrücke geschaffen worden, um alle die Einzelheiten, welche zur Prognosenstellung wichtig sind, leicht und genau erfassen und wiedergeben zu können. *R. B.*

W. KÖNIG. Ueber den Druck in Wasserbläschen. Met. ZS. 5, 109—110, 1888†. [Wied. Beibl. 12, 562, 1888†.

Ist γ die Cohäsionsconstante der Flüssigkeit und r der Radius eines Bläschens, so ist mit Vernachlässigung der Wanddicke der innere Druck

$$h = \frac{4\gamma}{r}.$$

Für Werthe von $r = 0{,}1$, $0{,}01$, $0{,}001$ mm berechnet v. OBERMAYER (diese Berichte 33, 1210, 1877) den Druck h zu 3, 30, 300 Atmosphären. Weil aber γ den Capillardruck in Milligrammen auf eine Fläche von 1 qmm bedeutet, sind jene Zahlen unrichtig und müssen lauten 0,029, 0,29, 2,9 Atmosphären.

Benutzt man diese Zahlen, um die Grössenänderung kleiner Bläschen bei Aenderung des äusseren Luftdrucks P zu berechnen, so verhält sich $\frac{\Delta r}{r}$ zu $\frac{\Delta P}{P}$, wie 1 zu — 3,06; — 3,6; — 9. Da die Radien der im Nebel erscheinenden Beugungsringe denen der beugenden Körperchen umgekehrt proportional sind, so hätte man bei den Versuchen von KIESSLING (diese Berichte 40 [3], 263—264, 1884) merkliche Aenderungen des optischen Bildes in Folge der angewandten Druckänderungen sehen müssen, wenn die Nebelkörperchen wirklich Bläschen gewesen wären. *R. B.*

J. HANN. Ueber die Beziehungen zwischen Luftdruck- und Temperatur-Variationen auf Berggipfeln. Met. ZS. 5, 7—17, 1888†. [Naturf. 21, 119—120, 1888†. [Naturw. Rundsch. 3, 202—203, 1888†.

Wie HANN an den im Vorjahre beschriebenen Beobachtungen auf dem Sonnblick, so hatte MARC DECHEVRENS an anderen Beobachtungen bereits 1886 die Abhängigkeit der Temperatur vom Luftdruck auf Berggipfeln untersucht. HANN fand im Winter an den Stationen Sonnblick und Schafberg die Temperatur mit dem Drucke steigend und hielt es für zweifellos erwiesen, dass im Winterhalbjahre die höheren Luftschichten im Inneren eines barometrischen Maximum (in den Alpen namentlich zwischen 1400 und 2400 m) abnorm warm sind, während in den Niederungen und Thälern gleichzeitig negative Temperaturabweichungen vorherrschen. MARC DECHEVRENS, dessen Rechnungsergebnisse auf Grund der Zahlen von Zi-ka-wei, Tchang-kia-tchouang, Puys de

Dôme, Pic du Midi, Pikes Peak, Mount Washington mitgetheilt werden, meint ausserdem, dass im Inneren der Cyklonen das Gegentheil, nämlich negative Temperatur-Anomalie der höheren Luftschichten, noch in viel stärkerem Maasse auftrete.

Um dies zu prüfen, stellt HANN aus Beobachtungen von Sonnblick, Säntis, Obir, Ischl, Laibach diejenigen Drucke und Temperaturen zusammen, welche zu einem bestimmten mittleren Luftdruck im Meeresniveau gehören, wegen der jährlichen periodischen Temperaturänderung gesondert für Sommer und Winter. Es fällt in der That die höchste Temperatur der Gipfelstationen im Winter mit dem höchsten Barometerstande im Meeresniveau zusammen, die niedrigste Temperatur aber mit einem mittleren Luftdruck in der Ebene. Im Sommer entspricht die höchste Temperatur einem mittleren, die niedrigste Temperatur dem niedrigsten Luftdruck im Meeresniveau.

Die Druckänderungen gehen oben und unten bis zu 3100 m parallel, eine Umkehrung der Gradienten findet also jedenfalls erst in viel grösseren Höhen statt. Auch unsere höchsten Berggipfel (selbst Pikes Peak) der tropischen Gegenden dürften durchschnittlich kaum die obere Hälfte der Cyklonen und Anticyklonen erreichen.

Aus den Temperaturdifferenzen der vorgenannten Stationen geht hervor, dass die Wärmeabnahme mit der Höhe im Winter am raschesten ist bei niedrigem Luftdruck (und stärker bewegter Luft), am geringsten bei hohem Luftdruck (und der denselben begleitenden Windstille). Im Sommerhalbjahre scheint die Wärmeänderung mit der Höhe vom Luftdruck fast unabhängig zu sein.

Am Schlusse der Arbeit werden Luftdruck und Temperatur vom 16., 17., 18. April 1887 (Luftdruckmaximum) aus Salzburg, Sonnblick, Lienz sammt Windrichtung am Sonnblick mitgetheilt als gutes Beispiel für den Einfluss der Temperaturänderung auf die Luftdruckänderung. *R. B.*

F. VETTIN. Ueber die Volumina der in die barometrischen Minima und Maxima hinein- und aus denselben herausströmenden Luft. Archiv d. Seewarte 11, Nr. 5, 24 S. 1888 †. [Met. ZS. 6 [81—85], 1889 †.

Von April 1882 bis April 1883 wurden in Berlin Höhe und Geschwindigkeit der Wolken gemessen, und zwar täglich ungefähr zur selbigen Zeit, für welche die in den Wetterberichten der See-

warte mitgetheilten Angaben gelten. Die Methode der Beobachtung wurde bereits in diesen Berichten (38 [3], 412, 1882 und 39 [3], 352, 1883) erwähnt und beschrieben. Dieselbe ermöglicht es, für etwa die unteren sieben Zehntel der Atmosphäre (bis zu 23000 Fuss Höhe) die mittlere Luftbewegung zu allen Zeiten des Jahres zu verfolgen. VETTIN hat diesen Theil der Atmosphäre in sechs Höhenschichten (Wind, unteres Gewölk, Wolken, Wölkchen, unterer und oberer Cirrus) eingetheilt und beobachtet zunächst die Richtung des Wolkenzuges in den einzelnen Schichten. Aus der Vergleichung mit der aus den Wetterkarten der Seewarte entnommenen Lage der barometrischen Maxima und Minima ergab sich, dass hier durchaus nicht überall ausschliesslich cyklonale resp. anticyklonale Luftströmungen auftreten, sondern dass diese Gebiete von den grossen westlichen Luftströmungen der Pol-Aequator-Circulation in allen Schichten durchweht werden. Dabei führen die westlichen Strömungen im Laufe des Jahres dem Kältepol folgend eine Schwenkung aus, im Sommer mehr südwestlich, im Winter mehr nordwestlich wehend. Im ganzen Jahre haben sie in der höheren Cirrusregion vorwiegend die Richtung aus WSW, in den Wölkchen W, in den Wolken schwach WNW, im unteren Gewölk fast NW.

Indem die täglichen Beobachtungen der Windrichtungen nach Octanten der Maxima und Minima geordnet wurden, ergab die Häufigkeit der einzelnen Winde ein Maass für die Zeit, während welcher jede Strömung in dem betreffenden Octanten wehte. Die Summe der beobachteten Geschwindigkeiten entspricht ferner für jede Richtung dem fortbewegten Luftvolumen. Und diese relativen Grössen der Luftvolumina, welche in jeder der sechs Höhenregionen in die acht Octanten der Minima und Maxima eintreten resp. herausgelangen, sind getrennt für Sommer- und Winterhalbjahr in der vorliegenden Arbeit zusammengestellt. Um vergleichbare Werthe zu haben, wurden die Zahlen reducirt mit Rücksicht auf die verschiedene Dauer der thatsächlich für die einzelnen Octanten notirten Bewegungen und sämmtlich für gleiche Dauer (10) umgerechnet. Hieraus sind in weiteren Tabellen gesondert die centripetal und die centrifugal in den einzelnen Octanten der Minima und Maxima bewegten Luftvolumina sowie die Differenz beider mitgetheilt, ferner die Summe über alle Octanten, also die überhaupt in das Minimum und Maximum ein- resp. heraustretenden Luftmassen und der Ueberschuss der einen über die andere.

Die Vertheilung dieser Ueberschüsse auf die verschiedenen Octanten wurde in Curven für jede Höhenregion dargestellt und liess die grossen westlichen Strömungen deutlich erkennen.

In den hohen Regionen des Cirrus unterscheiden sich Minima und Maxima fast gar nicht von einander durch Richtung der Luftbewegung, namentlich in den nördlichen und südlichen Octanten.

Eine gesonderte Betrachtung der Ueberschüsse für Maxima und Minima zeigt, dass beim Minimum das Einströmen vorzugsweise in der Region des Windes und des unteren Gewölkes überwiegt, bis etwa zu 640 m Höhe. Darüber weht mehr Luft heraus als hinein, und dies nimmt zu bis in die Wölkchen (2300 m), dann wieder ab und hört etwas unterhalb des oberen Cirrus auf. Im Winter ist die Menge der ausströmenden Luft viel grösser als im Sommer, besonders in der Region der Wölkchen und des unteren Cirrus. In den Wölkchen ist im Sommer das Ausströmen unterbrochen, weil in Folge der Condensation des aufgestiegenen Wasserdampfes Wärme in jener Region frei wird, und demzufolge kältere Luft von aussen zuströmt. Beim Maximum überwiegt während des Winters in den Regionen des Windes, des unteren Gewölkes und der Wolken das Ausströmen. Weiter hinauf, in Wölkchen und unterem Cirrus, fliesst mehr Luft hinein, darüber in geringerem Maasse gleichfalls. Im Sommer dagegen steigt die Menge der einströmenden Luft nach oben zu anscheinend bis über den oberen Cirrus, während die centrifugale Bewegung von unten bis in eine Höhe zwischen Wölkchen und unterem Cirrus reicht. Dieses starke Einströmen in den oberen Theil des Maximum wird als Beweis dafür angeführt, dass die Ursache des Herabsinkens der Luft nicht unten, sondern in den höchsten Regionen zu suchen sei, indem die durch Ausstrahlung in der Höhe erkaltete Luft herabsinkt, die untere wärmere Luft nach aussen verdrängt und oben durch Nachströmen von allen Seiten ersetzt wird. Im Winter dagegen fliesst die untere, vom Erdboden aus abgekühlte Luft nach aussen ab und wird von oben her ersetzt, wobei aber mit zunehmender Höhe diese Wirkung immer schwächer wird.

Rechnet man die centrifugal und die centripetal bewegten Luftmassen beim Maximum und Minimum zusammen, so kommt nicht Null heraus; es strömt unten mehr Luft beim Maximum wie Minimum heraus als herein, oben umgekehrt. Wie es scheint, wird von den grossen, oben durchgehenden Strömungen Luft an die Maxima und Minima abgegeben, da jene Strömungen etwa südwestlich und also gegen den Kältepol in immer kleinere Räume

hineinwehen; unten dagegen wird durch die nordwestliche grosse Strömung, welche nach grösseren Räumen hinführt, Luft mitgenommen.

Am Schlusse der Arbeit giebt Vettin eine Beschreibung mehrerer neuer Versuche, in welchen durch passende Temperaturvertheilung in einem Glaskasten die mittelst Tabakrauch sichtbar gemachten Luftbewegungen als Nachahmung der geschilderten atmosphärischen Vorgänge hervorgerufen werden. *R. B.*

Eduard Brückner. Die Schwankungen des Wasserstandes im Kaspischen Meere, dem Schwarzen Meere und der Ostsee in ihrer Beziehung zur Witterung. Vortrag, gehalten vor der Allgem. Vers. d. Dtsch. meteor. Ges., Karlsruhe, Ostern 1887. Ann. d. Hydr. 16, 55—67, 1888†. [Naturw. Rundsch. 3, 345—347, 1888†.

Nachdem man früher die Schwankungen des Meeresniveaus durch Wind zu erklären versucht hatte, zeigt Brückner deren Abhängigkeit von der Witterung durch Vermittelung der Zuflüsse. Bei geschlossenen Meeren, wie das Kaspische und nahezu auch das Schwarze Meer, würde ein Einfluss des Windes ohnehin nicht wohl denkbar sein. Es wird zunächst die jährliche Periode des Wasserstandes untersucht; im Kaspischen Meere auf Grund der Beobachtungen von Baku (25 Jahre) und Aschur-Ade in der Bucht von Astrabad (17 Jahre). Eine Schwankung mit Maximum im Juni und August, Minimum im März geht aus den beiden gut übereinstimmenden Reihen hervor, welcher eine Höhenänderung um 0,3 m und eine Volumenänderung um 165 cbkm entspricht. Ganz ähnlich verhalten sich die Pegelhöhen der Wolga zu Astrachan. Das Maximum liegt dort allerdings $1^1/_2$ Monate früher (Juni), aber dieser Unterschied bestätigt den Zusammenhang beider Erscheinungen, denn nachdem in der Wolga das von der nordrussischen Schneeschmelze herrührende Hochwasser abgeflossen ist, muss das Meer, in welchem eine Summation stattfindet, noch so lange steigen, bis gegen den Spätsommer die (zunehmende) Verdunstung gleich der (abnehmenden) Wasserzufuhr wird.

In ganz ähnlicher Art schwankt jährlich der Wasserspiegel des Schwarzen Meeres um 0,188 m zwischen Extremen, deren Eintrittszeit gleichfalls gegen die entsprechenden Phasen im Wasserstande von Don, Dnjepr und Donau verspätet ist. Nicht ganz unwesentlich für die Bildung des sommerlichen Maximum ist

dabei die thermische Ausdehnung des Meerwassers, welche zwischen der Februar- und Maitemperatur 44 cbkm beträgt.

Minder einfach erweist sich der jährliche Gang der Wasserhöhe in der Ostsee. Uebereinstimmend haben die verschiedenen Stationen im Sommer den höchsten, im Frühjahr den tiefsten Wasserstand, nur die Monatsmittel der Stationen gehen nicht völlig parallel mit einander. Swinemünde hat seine Extreme in den einzelnen drei Decennien 1855 bis 1884 im August und December (Schwankung um 0,185 m), August und April (0,126 m), August und April (0,155 m). Die deutschen Flüsse können dabei, wie die Wasserstände der Oder bei Küstrin 1807 bis 1835 mit Maximum im März und Minimum im October (Schwankung um 0,97 m) lehren, nur eine sehr untergeordnete Rolle spielen. Anders wirken die skandinavischen Flüsse, von denen der Glommen 1862 bis 1876 sein Maximum im Juni, Minimum im März (Schwankung um 3,49 m) hat, doch ist diese Einwirkung nicht ausreichend zur völligen Erklärung der Ostseeschwankungen. Es kommen dazu noch die thermische Ausdehnung des Seewassers (30 cbkm oder 8 cm Pegeländerung), die Niederschläge mit ihrem sommerlichen Maximum, und die Nord- und Nordostwinde des Frühjahrs.

Neben den jährlichen sind ferner säculäre Schwankungen des Wasserstandes zu bemerken. Das Kaspische Meer hatte von 1851 bis 1865 niedrigen Stand und steigt seit 1866 fortwährend im Ganzen um etwa 3/4 m. Aeltere Beobachtungen lassen erkennen, dass hoher Stand etwa auf die Jahre 1745, 1815, 1850 (1880), niederer auf 1765, 1845, 1860 fiel. Am Schwarzen Meere fehlen längere Beobachtungsreihen, doch zeigen die vorhandenen Zahlen von 1874 bis 1882 im Ganzen gleichfalls ein Steigen gegen 1880. Die Pegelmessungen von zehn deutschen Ostseestationen, welche in Tabelle und Curventafeln mitgetheilt werden, stimmen sämmtlich darin überein, dass von 1850 oder 1855 an ein Sinken, 1860 bis 1865 ein Minimum, darauf Ansteigen seit 1866 mit einem kleinen Rückschlag 1871 bis 1875 und erneutem Steigen bis 1880 erfolgte. Danach sind also die Schwankungen des Wasserspiegels im Kaspischen Meere und in der Ostsee gleichzeitig und parallel verlaufen.

In gleichem Sinne, jedoch etwas später, verlaufen die Schwankungen der Gletscher, und beide Erscheinungen sind auf Klimaschwankungen zurückzuführen. Die Lustrenmittel der Niederschlagsbeobachtungen von Petersburg, Lugan, Tiflis, Bogoslawsk zeigen im Mittel der vier Stationen Verminderung des Regenfalles

vom Ende der 40er und Anfang der 50er bis gegen die 60er Jahre hin und von da an wieder erhebliche Vermehrung. Recht deutlich ist ferner die Parallelität der säculären Schwankungen in der Wasserhöhe der deutschen Flüsse, in Tabelle und Curven dargestellt aus Pegelbeobachtungen an Memel (Tilsit), Weichsel (Kurzbracke), Oder (Küstrin und Neu-Glietzen), Elbe (Magdeburg), Weser (Bremen), Rhein (Düsseldorf und Emmerich), Seine (Paris) und Donau (Orsova). Von 1801 bis 1810 erreichen alle Flüsse einen höchsten Stand, um dann ohne Unterbrechung mehr oder weniger zu sinken. Um 1830 gruppiren sich die Minima der Lustrenmittel, um 1850, zum Theil etwas früher, tritt ein zweites allgemeines Maximum ein, dann scharf markirtes Sinken, 1856 bis 1865 fast ausnahmslos Minimum, und seit 1867 eine Periode des Steigens, die bis 1880 noch nicht abgeschlossen scheint. Die vorerwähnten Ostseestände hiermit verglichen, lassen mit grosser Deutlichkeit erkennen, dass der Spiegel der Ostsee in Jahren grosser Wasserzufuhr steigt, in solchen geringer Wasserzufuhr sinkt. Der Wind kann dies nicht bewirken, weil eine directe Abhängigkeit des Wasserstandes der Ostsee von der Wasserführung der Flüsse, nicht aber von den äusserst schwer zu verfolgenden Windverhältnissen erkennbar ist. Und dass man es wirklich mit Klimaschwankungen zu thun hat, zeigt eine Zusammenstellung klimatischer Angaben in Lustrenmitteln von 1816 bis 1880 aus Europa (Wasserstand des Bodensees), Asien (Regenfall zu Barnaul, Nertschinsk, Madras), Afrika (Nilpegel) und Nordamerika (Wasserstand des Mississippi, Michigansees, Grossen Salzsees). Auf der ganzen nördlichen Hemisphäre (auf der südlichen nach neueren Untersuchungen des Verf. gleichfalls) traten gleichzeitige säculäre Schwankungen des Klimas ein: eine relative Trockenperiode um 1830, eine nasse Periode um 1850, und eine zweite Trockenperiode um 1860, gefolgt von einer zweiten nassen Periode (um 1880?).

An den Schwankungen nehmen alle hydrographischen Phänomene der Erde theil: Gletscher, Flüsse, Seen und die relativ abgeschlossenen Meeresräume wachsen gleichzeitig an und nehmen gleichzeitig wieder ab. *R. B.*

ALEXIS DE TILLO. Sur le déplacement des grands centres d'action de l'atmosphère. C. R. 106, 1034—1035, 1888 †.

Aus den Wetterkarten für Januar und Juli entnimmt der Verfasser, dass die vier grossen atmosphärischen Actionscentren

(das pacifische, amerikanische, atlantische und asiatische) nahezu gleichen Luftdruck und ziemlich übereinstimmende geographische Breite haben. Indem für diese Centren die folgenden Bewegungen angenommen werden:

Januar bis Juli:

1. Cyklone . . . . Vom Stillen Ocean nach Nordamerika,
2. Cyklone . . . . Vom Atlantischen Ocean nach Asien,
1. Anticyklone . . Von Nordamerika nach dem Atlant. Ocean,
2. Anticyklone . . Von Asien zum Stillen Ocean.

Juli bis Januar:

1. Cyklone . . . . Von Nordamerika zum Atlant. Ocean,
2. Cyklone . . . . Von Asien zum Stillen Ocean,
1. Anticyklone . . Vom Atlantischen Ocean nach Asien,
2. Anticyklone . . Vom Stillen Ocean nach Nordamerika,

ergiebt sich, dass der Anfang der Bewegung im Januar um 110°, im Juli um 70° von der Richtung NE abweicht, also im Mittel um 90°. Demnach schreiten die mittleren Cyklonen und Anticyklonen der Nordhemisphäre zwischen 20 und 65° Breite im Allgemeinen nach E fort. *R. B.*

Ch. André. Sur les mouvements verticaux de l'atmosphère. C. R. 106, 703—704, 1888 †. [Naturw. Rundsch. 3, 668, 1888 †.

Zum Observatorium von Lyon gehören drei benachbarte Stationen von sehr verschiedener Höhenlage, Parc de la Tête-d'Or (175 m), Saint-Genis-Laval (299 m), Gipfel des Mont Verdun (625 m). Die Differenz des Luftdrucks an diesen Stationen zeigt einen regelmässigen täglichen Gang mit einem Maximum zwischen 7 und 8^a, Minimum zwischen 3 und 4^p. Die Temperaturdifferenzen schwanken im entgegengesetzten Sinne und haben ihre Extreme etwa zwei Stunden früher. Man berechnete aus den Stundenmitteln des Luftdrucks vom Parc de la Tête d'Or diejenigen Drucke, welche mit Rücksicht auf die Stundenmittel von Temperatur und Feuchtigkeit auf dem Mont Verdun gleichzeitig hätten sein müssen. Die wirklich oben beobachteten Drucke waren regelmässig von 6^p bis 6^a grösser (Maximum der Differenz um 11^p: 0,03 mm), von 6^a bis 6^p kleiner (Maximum der Differenz um 2^p: 0,019 mm), als die berechneten. Das Ganze deutet an, dass in der Nacht allgemein absteigende, während des Tages aufsteigende Bewegung der Luft stattfindet. *R. B.*

Linss. Ueber die Geschwindigkeit autsfeigender Luftströme. Met. ZS. 5, 37—39, 1888 †.

Die Menge des in einer aufsteigenden Luftmasse condensirten Wassers wird als Function der verticalen Geschwindigkeit dargestellt und hat als Maximum den Betrag des bei Regen thatsächlich herabfallenden Wassers. Daraus findet sich als unterer Grenzwerth der aufwärts gerichteten Geschwindigkeit 0,04 r Meter, wobei r den Niederschlag (Millimeter in der Stunde) bedeutet. In winterlichen Cyklonen ist oftmals $r = 2$ bis 3 mm, also wäre für solche Gebiete die verticale Luftgeschwindigkeit mindestens 10 cm in der Secunde. Wahrscheinlich ist sie stets viel grösser.

R. B.

Henry F. Blanford. On the relations of the diurnal barometric maxima to certain critical conditions of temperature, cloud and rainfall. Proc. Roy. Soc. 44, 410—426, 1888 †.

Im täglichen Gange des Luftdrucks zeigen sich an den allermeisten Beobachtungsstationen zwei Maxima, einige Stunden vor Mittag und eine bis zwei Stunden vor Mitternacht. Um das Vormittagsmaximum zu erklären, vergleicht Blanford seine Eintrittszeit mit der Zeit der raschesten Temperaturzunahme. Der letztere Zeitpunkt tritt früher ein, namentlich im Sommer, und es wird angenommen, dass die thermische Ausdehnung der unteren Luftschichten nicht ganz widerstandslos erfolge, sondern mit einer anfänglichen Druckzunahme, die um so länger anhält, je grösser die Erwärmung ist.

Das Abendmaximum des Drucks fällt, wie die Beobachtungen einiger Stationen zeigen, mit einem Minimum von Bewölkung und Niederschlag zusammen, ausserdem auch theilweise (nur in kurzen, nicht in langjährigen Beobachtungsreihen) mit einer geringen Unterbrechung im Sinken der Temperatur, welche auf dynamische Erwärmung zurückgeführt wird. Zugleich wird die vorher stark gekrümmte Temperaturcurve fast geradlinig, indem sie nun gleichmässige Abkühlung bis gegen Sonnenaufgang anzeigt.

R. B.

W. Köppen. Bewegung der Cyklonen und Anticyklonen im November 1884 in der Umgebung des Nordatlantischen Oceans. Met. ZS. 5, 391—394, 1888 †.

In zwei Karten, bezogen auf den 9. bis 16. und 17. bis 30. November wird eine Probe der Darstellung gegeben, welche die von der Deutschen Seewarte herausgegebene „Vierteljahrs-Wetter-Rundschau“ für das Gebiet zwischen Felsengebirge und Westsibirien liefert. Die einzelnen Karten enthalten Angaben über Zeitabschnitte verschiedener Dauer, die, nach der Wetterlage abgegrenzt, einen möglichst einheitlichen Charakter hatten; insbesondere sind gezeichnet die Bahnen der barometrischen Minima, hauptsächlich aus den Morgenpositionen hergeleitet, die Lagen- und Ortsveränderungen der Anticyklonen und die mittlere Lage der Isobare für 765 mm. Die zweite der mitgetheilten Karten enthält zwei verschiedene Zeitabschnitte und zeigt besonders deutlich, wie die Cyklonen am Rande der Hochdruckgebiete hingleiten, stets den höheren Druck rechts behaltend. In vielen anderen Karten findet man den Erfahrungssatz bestätigt: Wenn von zwei benachbarten Cyklonen die eine im SW von der anderen liegt, so nimmt jene im SW an Intensität zu, jene im NE ab. Auf der zweiten der mitgetheilten Karten ist der von Hoffmeyer zuerst hervorgehobene mobilere Charakter der nordamerikanischen Anticyklonen erkennbar, im Gegensatze zu der gleichzeitigen Beständigkeit der Wetterlage über Europa und der Osthälfte des Oceans.

R. B.

H. Faye. Remarques sur la lettre du P. Dechevrens au sujet de la reproduction des tourbillons. C. R. 106, 32—38, 1888 †.

Ricco. Sur les trombes. Extrait d'une lettre à M. Faye. C.R.106, 83—85, 1888 †.

Marc Dechevrens. Réponse à M. Faye sur la critique qu'il a faite de mes expériences sur les trombes artificielles. C. R. 106, 222—225, 1888 †.

Fortsetzung des früheren Streites darüber, ob in Tromben auf- oder absteigende Bewegung stattfindet (diese Berichte 43 [3], 201 — 206, 1887). Faye meint, dass die Ortsveränderung der Wirbel und das Auftreten von Lücken auf ihrem durch Zerstörungen am Boden bezeichneten Wege unvereinbar mit aufsteigender Bewegung seien. Ricco erwähnt zur Unterstützung der gleichen Meinung einen Versuch von de Maistre, beschrieben bei G. B. Pianciani (Elementi di Fisica, Rom 1844), welcher ähnlich wie derjenige von Colladon beschaffen ist, und bei welchem der absteigende Wirbel grössere Aehnlichkeit mit einer

Trombe habe, als der aufsteigende. DECHEVRENS bemerkt, dass eine Trombe sichtbar wird lediglich durch Condensation des atmosphärischen Wasserdampfes. Wäre die Wirbelbewegung nach unten gerichtet, so müsste die Luft sich erwärmen, und es könnte keine Condensation stattfinden. *R. B.*

BOILLOT. Sur les expériences de M. WEYHER et de M. COLLADON destinées à élucider la question des trombes. C. R. **105**, 625—627, 1887 †.

In der Mitte eines Gefässes mit Wasser, welches am Boden leichtes Pulver, auf der Oberfläche Rothwein mit Alkohol oder Oel enthält, wird eine Anzahl radial gestellter Platten um eine verticale Axe gedreht. Dann erhält man eine aufsteigende und eine absteigende „Trombe", beide gegen den gedrehten Apparat gerichtet. *R. B.*

H. FRITZ. Eine kurze Periode in den meteorologischen Erscheinungen. WOLF, Zürcher Vierteljahrsschr. **33**, 122—129, 1888 †.

In den täglichen Temperaturmitteln der internationalen Polarbeobachtungen von 1882—1883 zeigt sich auffallend häufig, dass Tage mit Maximaltemperaturen um die Periode von 13,8 Tagen oder um Vielfache davon auseinander liegen. Aehnliches findet sich in den gleichzeitig von VON DANCKELMAN ausgeführten Beobachtungen zu Vivi am Congo und in geringerer Deutlichkeit auch in Zürich. Die Temperaturmaxima fallen dabei zeitlich nahe zusammen mit den in WOLF's Relativzahlen angegebenen Sonnenfleckenmaximis. Das Gleiche findet sich auch bei anderen Beobachtungen aus den Jahren 1853—1855, 1869—1870, 1877—1878, 1887—1888. Da der Verf. 1861 für die Sonnenflecken und später für das Polarlicht eine Periode von 27,687 Tagen fand, und BUYS-BALLOT 1851 fast die gleiche Periode in den Temperaturen von Zwanenburg, Haarlem und Danzig constatirte, wird eine nahe Beziehung jener verschiedenartigen Erscheinungen vermuthet.

R. B.

J. JANSSEN. Sur l'application de la photographie à la météorologie. C. R. **105**, 1164—1167, 1887 †. [Naturw. Rundsch. **3**, 129, 1888 †.

Vorlage einiger mit Herrn LAMAZOUÈRE im October 1887 auf dem Pic du Midi aufgenommenen Photographieen, welche unter Anderem Wolkenbildungen beim Aufgange und Untergange der

Sonne darstellen. Die weitere Verwendung der Photographie für meteorologische Zwecke wird empfohlen, weil sie neben übersichtlichen Bildern später zu studirender Einzelheiten namentlich auch die Möglichkeit der Messung von Entfernungen, Höhen, Lichtstärken der Gestirne sammt deren Beziehungen zur Atmosphäre und Anderes liefert. *R. B.*

Ch. V. Zenger. Les applications de la photographie en météorologie. C. R. **106**, 225—226, 1888 †.

Am photographischen Bilde der Sonne kann Zenger nicht nur erdmagnetische Störungen erkennen, sondern auch schlechtes Wetter 24 Stunden vor seinem Eintreten, letzteres aus der Form von Cirren und Halos in der Umgebung des Sonnenbildes. Bei Annäherung des Föhns konnte man Nachts phosphorescirendes Aufleuchten zwischen niedrigen Wolken und den Gebirgsrändern sehen. *R. B.*

W. Köppen. Ueber die Ableitung wahrer Tagesmittel aus den Beobachtungsstunden 8^h a. m., 2^h p. m. und 8^h p. m. Ann. d. Hydr. **16**, 341—354, 1888 †. [Peterm. Mitth. **35**, Litt., S. 117, 1889 †. [Met. ZS. **6** [1—2], 1889 †.

Für die Ableitung der Mitteltemperatur hatte der Wiener meteorologische Congress die Formel $^1/_4(8^a + 2^p + 8^p + \text{Min.})$ vorgeschlagen. Weil die so berechneten Mittel aber erheblich zu niedrig sind, namentlich im Winter, so benutzt man auf Veranlassung von Köppen an der Seewarte die Formeln a) $^1/_3(8^a + 2^p + 8^p)$, b) $^1/_2(8^a + 8^p)$, c) $^1/_2(\text{Max.} + \text{Min.})$, und zwar wurde in den monatlich publicirten Tabellen der Mittel, Summen und Extreme für die Normalbeobachtungsstationen so verfahren, dass für die Monate September bis April der Durchschnittswerth aus a) und b), für Mai bis August der Durchschnitt aus b) und c) verwendet wurde. Wenngleich diese Methode recht gute Werthe ergiebt, so sind doch einige Uebelstände dabei nicht zu verkennen, namentlich die Unregelmässigkeit beim plötzlichen Uebergange der einen Berechnungsmethode zur anderen. Daher werden nun zwei neue Berechnungsarten des Temperaturmittels vorgeschlagen.

Die eine Herleitung benutzt die Formel des Wiener Congresses mit der Abänderung, dass dem Werthe des Minimum ein

für jeden Monat und Ort zu bestimmendes geringeres Gewicht, als den Terminablesungen gegeben wird. Ist n das Mittel der Terminablesungen und α ein echter Bruch, so würde danach das wahre Tagesmittel sein:

$$m = \frac{3n + \alpha \,\mathrm{Min.}}{3 + \alpha} = n - k(n - \mathrm{Min.}), \quad \text{wenn } k = \frac{\alpha}{3 + \alpha}$$

gesetzt wird. Dabei ist dann $k = \frac{n - m}{m - \mathrm{Min.}}$. Demnach ist die am arithmetischen Mittel n anzubringende Correction proportional mit dem Unterschiede zwischen n und dem Tagesminimum. Die Grösse k wird für sechs Orte zwischen 37 und 60° nördlicher Breite und für die einzelnen Monate aus der Vergleichung beobachteter und berechneter Tagesmittel hergeleitet; ihr Werth erreicht im Sommer fast 0,25 (wobei $\alpha = 1$), im Winter ist er um so kleiner, je grösser die geographische Breite, für Petersburg im December 0,02 ($\alpha = 0{,}06$). Der Verlauf von k ist ein solcher, dass man mit der vorliegenden Formel mindestens ebenso gute klimatische Mittelwerthe erhält, wie aus den gebräuchlichsten anderen Combinationen dreimal täglicher Beobachtungen.

Hat man aber nur die drei Terminablesungen zur Verfügung und keine Extreme, wie es bei der Temperatur oft, bei den anderen Elementen stets der Fall ist, so kann man der Mittagsablesung ein anderes Gewicht, als den beiden anderen geben. Ist q das Mittel von 8^a und 8^p, und α' ein Bruch, so wird das wahre Tagesmittel:

$$m = \frac{2q + \alpha'(2^p)}{2 + \alpha'} = q + c(2^p - q), \quad \text{wenn } c = \frac{\alpha'}{2 + \alpha'}$$

gesetzt wird. Hierin ist $c = \frac{m - q}{2^p - q}$.

Die Grösse c wird für dieselben Orte berechnet, wie vorher k, und erreicht in den Monatsmitteln Beträge zwischen $-0{,}04$ (Juli) und 0,22 (November, December, Januar).

Beide Berechnungsweisen werden geprüft an den Beobachtungen der Polarstationen in Labrador, nämlich Hebron, Okak, Nain, und liefern so übereinstimmende Werthe, dass die Unsicherheit des Mittels auf einige Hundertstel Grade reducirt wird, während die Differenz zwischen den oben mit a) und b) bezeichneten Mitteln auf ganze Grade steigt. Die erstere der beiden Formeln ist übrigens seit 1884 von MOHN bereits für die jenseits des Polarkreises liegenden norwegischen Stationen eingeführt.

Was die übrigen meteorologischen Elemente betrifft, so zeigt sich die Berechnung des Factors c für Luftdruck und Dunstspannung als nicht empfehlenswerth, wo die periodischen Aenderungen klein gegen die unperiodischen sind; vielmehr sind dann einfache, additive Correctionen vorzuziehen. Aehnlich kann für die Bewölkung in Deutschland im Winter, Frühling, Sommer, Herbst resp. 0,00; —0,06; —0,13; —0,09 zu $^1/_3(8^a + 2^p + 8^p)$ als Correction hinzugefügt werden. Relative Feuchtigkeit und Windgeschwindigkeit verlaufen dagegen regelmässig genug, um die Berechnung von c vortheilhaft erscheinen zu lassen. *R. B.*

Rob. H. Scott. International Meteorology. Nature 38, 491, 1888†.

Das Internationale Meteorologische Comité hatte vom 3. bis 5. September 1888 in Zürich eine Zusammenkunft. Das Comité übertrug die Fortsetzung seiner Thätigkeit einem aus den Herren Wild und Scott gebildeten Büreau. Die Vorschläge der Herren Hildebrandsson und Abercromby in Betreff der Wolkenclassification wurden noch nicht für reif zur allgemeinen Einführung erachtet. Auf Antrag des Herrn Hann wurden meteorologische Verhaltungsmaassregeln für Reisende zusammengestellt und empfohlen.
R. B.

Jahresbericht des Centralbureaus für Meteorologie und Hydrographie im Grossherzogthum Baden nebst den Ergebnissen der meteorologischen Beobachtungen und der Wasserstandsaufzeichnungen am Rhein und an seinen grösseren Nebenflüssen für das Jahr 1888. Karlsruhe, G. Braun, 1889†. [Met. ZS. 8 [15], 1891†.

Der erste Theil enthält den Bericht des Leiters, Baudirector Honsell. Der zweite Theil bringt die meteorologischen Beobachtungen, bearbeitet von Dr. Ch. Schultheiss, und enthält: Vorbemerkungen über Veränderungen, Correctionen und geographische Lage der Stationen, Terminbeobachtungen (7^a 2^p 9^p) von Karlsruhe und Höchenschwand, monatliche und Jahresresultate von 10 Stationen zweiter und einer dritter Ordnung, sowie 31 Regenstationen, fünftägige Temperaturmittel von 15 Stationen, Schilderung des Witterungsverlaufs in den einzelnen Monaten, vergleichende Regenmesserbeobachtungen an den badischen meteorologischen Stationen, eine Niederschlagskarte, Gang des täglichen Temperatur-

mittels von sechs, und der täglichen Niederschlagshöhe von acht Stationen in Curven dargestellt. Der dritte Theil enthält Wasserstandsbewegungen, bearbeitet von Prof. M. MÖLLER *R. B.*

W. VON BEZOLD. Deutsches Meteorologisches Jahrbuch für 1888. Beobachtungssystem des Königreichs Preussen und benachbarter Staaten. Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen im Jahre 1888. Berlin, A. Asher u. Co., 1891 †.

Das Königlich Preussische Meteorologische Institut erhielt im Jahre 1888 Beobachtungen von 124 Stationen zweiter, 57 dritter Ordnung, 667 Regen- und 1338 Gewitterstationen sowie von 16 forstlich-meteorologischen Stationen. Die vorliegenden „Ergebnisse“ enthalten: Stationsverzeichniss, Bericht über die Thätigkeit des Instituts, Stationsbeschreibungen, Nachrichten über die Gewitterbeobachtungen, eine Untersuchung von Dr. ASSMANN über die Gewitter vom 29. März 1888, ausführliche Mittheilung der dreimal täglich um 7^a 2^p 9^p stattfindenden Beobachtungen an 14 Stationen zweiter Ordnung (Claussen, Thorn, Köslin, Landsberg a.W., Fraustadt, Breslau, Berlin, Nordhausen, Kassel, Hannover, Münster i. W., Aachen, Schneekoppe, Eichberg), Monats- und Jahresübersichten der übrigen Stationen, Frost- und Schneegrenzen (d. h. erster und letzter Frost- resp. Schneetag) von 180 Stationen, fünftägige Temperaturmittel (160 Stationen), deren Abweichung vom 35jährigen Durchschnitt 1848 bis 1882 (23 Stationen), Zusammenstellung der wichtigsten Beobachtungsresultate, nämlich monatliche Mittel und Extreme der Lufttemperatur (177 Stationen), sowie Monats- und Jahressummen des Niederschlages und Maximum in 24 Stunden (871 Stationen) nach Flussgebieten geordnet (Memel, Pregel, Weichsel, Oder, Elbe, Weser, Ems, Rhein, Donau und dazwischenliegende kleine Flüsse), ferner Zug der Cirruswolken (acht Stationen), zweistündliche Beobachtungen der Windrichtung zu Schwerin in Monatssummen, Sonnenscheindauer von Rostock, Kiel, Meldorf für jeden Tag, stündliche Windgeschwindigkeit in Berlin, dreimal tägliche Niederschlagsbeobachtungen (52 Stationen).

R. B.

W. KÖPPEN. Mondphasen und Gewitter. Met. ZS. 5, 114—115, 1888†.

Zusammenstellung der seit 20 Jahren veröffentlichten Untersuchungen, nämlich der Arbeiten von LUEDICKE (Gotha 1867

bis 1875), Köppen (Deutschland 1879 bis 1883), Richter (Grafschaft Glatz 1877 bis 1884), Hagen (Nordamerika 1884), Gruss (Prag 1840 bis 1859, 1860 bis 1879), Meyer (Göttingen, 1857 bis 1880) zeigen grössere Häufigkeit der Gewitter bei Neumond und erstem Viertel. Der Unterschied tritt mit sehr wechselnder Intensität und im Gesammtdurchschnitt sehr schwach auf. *R. B.*

G. Gruss. Einfluss des Mondes auf die Gewitter in Prag. Met. ZS. 5, 113—114, 1889 †.

Aus 47jährigen (1840 bis 1886) Beobachtungen in Prag konnte die Zahl der Gewitter (einschliesslich Wetterleuchten) für jeden Tag bestimmt werden. Beim synodischen Umlauf des Mondes zeigten sich in der Gewitterhäufigkeit Minima am 7. und 20., Maxima am 2., 12. und 23. Tage nach Neumond; während aber dies Ergebniss aus dem Gesammtmittel der ganzen Zeit bei dreitägiger Ausgleichung hervorging, zeigen die beiden 19jährigen Reihen 1840 bis 1859 und 1860 bis 1879 ganz verschiedene Extreme. Beim anomalistischen Umlauf lassen sowohl die einzelnen Theile, wie die gesammte Reihe übereinstimmend am 6., 10. und 22. Tage nach dem Perigäum Maxima erkennen. *R. B.*

H. Helm. Clayton. A thirty-day period of thunderstorms, the moon and the weather. Amer. Met. J. 4, 407—409, 1887—1888 †. [Naturf. 21. 200, 1888 †.

Clayton hat schon früher auf 30tägige Perioden in der Witterung hingewiesen. Neuerdings ist von H. A. Hazen (Extract Nr. 25 from the Ann. Rep. of the Chief Signal Officer for 1886) für den Sommer 1884 im nördlichen Theile der Vereinigten Staaten eine etwa 30tägige Periode in der Häufigkeit der Gewitterstürme und zugleich im Auftreten der höchsten Temperatursteigerungen über die normalen Werthe gefunden und von demselben mit den Mondphasen in Verbindung gebracht worden. Clayton stellt die Dekadenmittel des Luftdrucks und der Temperaturabweichung von November 1886 bis März 1887 im Blue Hill Observatory zusammen und schliesst aus diesen Zahlen, dass in der Mitte eines jeden Monats der niederste Druck herrsche und (mit zwei Ausnahmen) die Temperatur am höchsten über dem Normalwerthe liege. Eine Beziehung zu den Mondphasen ist aber nicht erkennbar. *R. B.*

P. ANDRIES. Der Einfluss der Sonne und des Mondes auf den Erdmagnetismus, den Luftdruck und die Luftelektricität. Ann. d. Hydr. 16, 203—215, 1888 †.

Wäre die Sonne oder der Mond magnetisch, in ähnlicher Weise wie die Erde, so müssten im Erdmagnetismus regelmässige Aenderungen auftreten, welche in Wirklichkeit nicht vorkommen. Es schlagen aber die elektrischen Strömungen auf der Sonne wegen ihrer gasigen Beschaffenheit und wegen der gewaltigen Revolutionen, die dort stattfinden, wechselnde Bahnen ein, ebenso auf dem Monde wegen der wechselnden Beleuchtung, und die magnetische Wirkung dieser veränderlichen Ströme ist es, welche auf der Erde beobachtet wird. ANDRIES leitet aus der Elektrisirung der Eiswolken durch Bestrahlung, aus der mit der Beleuchtung eintretenden Aenderung in der Leitungsfähigkeit der Luft und aus noch einigen mehr oder minder hypothetischen Dingen die Meinung her, dass bei den in der Ueberschrift genannten Erscheinungen der Parallelismus des täglichen Ganges auf gemeinsame Ursache, nämlich auf die elektrischen Ströme in der Höhe der Atmosphäre zurückzuführen seien. *R. B.*

VICTOR FELDT. Der Kohlensäuregehalt der Luft in Dorpat, bestimmt in den Monaten Februar bis Mai 1887. Diss. Dorpat 1887 †.

Die Beobachtungen wurden täglich ein- bis viermal vom 16. Februar bis zum 11. März 1887 im Dorpater Dompark, 38 m über dem Centrum der Stadt auf einem freien Platze von etwa 40 Schritt Länge und 30 Schritt Breite ausgeführt; etwa 80 Schritt davon liegt die Domruine mit der Universitätsbibliothek, weitere 120 Schritt entfernt die Universitätskliniken, beide nach SE hin. Im NE erstreckt sich der meist mit Laubholz bepflanzte Stadtpark, in etwa 120 Schritt Abstand liegt das Domwächterhäuschen, die Häuser der Stadt sind vom Beobachtungsplatze nach NE etwa 200, nach W einige 100 Schritt entfernt.

Die Beobachtungsmethode war diejenige von PETTENKOFER, Aspiration der Luft durch Barytwasser und nachheriges Titriren mit Oxalsäure. Das Gesammtmittel aus 377 Bestimmungen beträgt 2,66 Vol. Kohlensäure in 10 000 Vol. Luft, die Extremwerthe sind 3,61 und 1,85. Die Monatsmittel von Februar bis Mai betragen 2,81; 2,79; 2,50; 2,57 Vol. Nach Tageszeiten geordnet ergeben sich folgende Zahlen für Kohlensäure:

	Messungen	Mittel		Messungen	Mittel
1 bis 3ᵃ	40	2,68 Vol.	1 bis 3ᵃ	95	2,66 Vol.
4 „ 6ᵃ	—	— „	4 „ 6ᵖ	83	2,73 „
7 „ 9ᵃ	16	2,46 „	7 „ 9ᵖ	66	2,69 „
10ᵃ „ 12	28	2,49 „	10ᵖ „ 12	12	2,63 „

Die Werthe für den Tag (2,66 Vol. aus 325 Messungen) und für die Nacht (2,67 Vol. aus 52 Messungen) sind nahezu gleich. Bei geringerem Luftdruck, tieferer Temperatur und kleinerem Dunstdruck wurde mehr Kohlensäure gefunden, als in den entgegengesetzten Fällen. Bei Eintritt von Nebel, Schnee, Regen steigt der Kohlensäuregehalt, um nach Aufhören des Niederschlages wieder zu fallen. Die Bewölkung schien ohne Einfluss. Von den Windrichtungen zeigt SW und W ein Minimum, NE ein Maximum. Der grössere Theil der Stadt liegt nördlich und nordöstlich vom Beobachtungsplatze. *R. B.*

N. von Lorenz. Kohlensäuregehalt der Luft auf dem Sonnblick (3100 m). Met. ZS. 4, 465—466, 1887†. [Naturw. Rundsch. 3, 129, 1888†. [Chem. Centralbl. (3) 19, 460, 1888†.

Am 27. August 1887 bei 4° Lufttemperatur betrug der Kohlensäuregehalt 2,05 Vol. auf 10 000 Vol. Luft, am 28. August bei 5° 2,36 Vol. Der Luftdruck war an beiden Tagen 529 mm, der Wind südlich. Ausgeführt wurde die Messung, indem 50 Liter Luft durch ein mit 130 cm Barytwasser beschicktes Absorptionsrohr gesogen wurden, und nachher durch Titriren mit Schwefelsäure unter Zusatz von Rosolsäure als Indicator die Feststellung der absorbirten Kohlensäure stattfand. *R. B.*

N. E. Selander. Luftundersökningar vid Vaxholms Fästning. Oct. 1885 — Juli 1886. Bihang Svenska Vet. Akad. Handl. 13 [2], Nr. 9, 38 S., 1888†.

Täglich wurde vom 1. October 1885 bis zum 1. Juli 1886 der Kohlensäuregehalt der Luft bestimmt, und sämmtliche Werthe sind sammt Temperatur, Luftdruck, Windrichtung und Bewölkung in der Arbeit mitgetheilt. Der Kohlensäuregehalt lag zwischen 0,224 und 0,481 ccm auf ein Liter und war bei Landwind grösser, als bei Seewind. Ausserdem wurden die Mikroorganismen der Luft untersucht. *R. B.*

Janssen. Sur le spectre tellurique dans les hautes stations et en particulier sur le spectre de l'oxygène. C. R. 107, 672—677, 1888 †.

Am 15. und 16. October 1888 beobachtete Janssen auf den Grands Mulets (Mont Blanc) in 3000 m Seehöhe das Sonnenspectrum, um die Herkunft der darin enthaltenen von Sauerstoff erzeugten dunklen Linien und Banden zu untersuchen. Ort und Jahreszeit waren gewählt mit Rücksicht auf den Umstand, dass man in dieser Art die Absorptionsbanden des Wasserdampfes vermeiden konnte, welche denjenigen des Sauerstoffs zum Theil recht nahe liegen und die Beobachtung erschweren können. Es zeigte sich, dass in der That die Wasserdampflinien völlig verschwunden waren, und dass die Sauerstofflinien mit steigender Sonne immer schwächer wurden. Mittags waren die im Roth, Gelb und Blau gelegenen Sauerstoffbanden ganz verschwunden, die Linien B und α sehr schwach, A kaum sichtbar.

Demnach sind die von Sauerstoff herrührenden Linien und Banden des Sonnenspectrums lediglich der Erdatmosphäre zuzuschreiben. Wenn Sauerstoff auf der Sonne existirt, hat man ihn in den tieferen Schichten unterhalb der Photosphäre und der Flecken zu suchen. *R. B.*

Berthelot. Fixation de l'azote atmosphérique sur la terre végétale. Ann. de chim. (6) 13, 5—119, 1888 †.

Es sind vier Abhandlungen, in welchen Berthelot nach einer kurzen Einleitung seine Versuche über Aufnahme atmosphärischen Stickstoffs durch den Erdboden berichtet.

In der ersten Abhandlung wird die Aufnahme freien Stickstoffs durch gewisse Thonböden untersucht. Die Stickstoffbestimmung geschah mit Anwendung von Natronkalk (chaux sodée); es wurden gelber, thoniger Sand und weisser Thon untersucht, im Ganzen vier Bodensorten, und zwar in fünf verschiedenen Arten der Behandlung.

1. Die Erde wurde in geschlossenen Kammern unter Luftzutritt aufbewahrt, so dass der Einfluss von Regen, Staub, unbegrenzter und stets erneuerter Luft, sowie von Bodengasen ausgeschlossen war.

2. Die Proben wurden auf einer Wiese unter Dach den genannten Einflüssen mit Ausnahme allein des Regens ausgesetzt.

3. Sie waren auf einem Thurm von 28 m Höhe ohne Dach dem Regen und der freien, stets erneuerten Luft, aber nicht den Gasen des Bodens ausgesetzt.

4. Sie befanden sich mit einem grossen Luftquantum in hermetisch verschlossenen Flaschen, so dass Regen, Staub, Lufterneuerung, Bodengase und Luftelektricität ausgeschlossen waren.

5. Die Proben wurden durch Glühen sterilisirt behufs Ausschliessung der Wirkung von Mikroben.

In der ersten Versuchsreihe fand sich beständige Zunahme des Stickstoffs in der ganzen Masse, an der Oberfläche etwas weniger als im Inneren, und nur in der kalten Jahreszeit keine Aenderung. Dass freier Stickstoff aus der Luft und nicht etwa Ammoniak aufgenommen wurde, ergab sich aus den späteren Versuchen. Auch bei der zweiten Beobachtungsweise fand sich Stickstoffzunahme in allen untersuchten Proben, zeitlich nicht ganz gleichmässig fortschreitend; ebenso verlief die dritte Versuchsreihe, wobei durch besondere Messungen erwiesen wurde, dass Regen und atmosphärischer Ammoniak keinen erheblichen Einfluss haben konnten. Für die vierte Versuchsreihe dienten Flaschen mit eingeschliffenen Stöpseln. Dabei ergab sich gleichfalls Stickstoffaufnahme aus der mit den Bodenproben eingeschlossenen Luft, unter Einfluss des diffusen Lichtes etwas stärker als im Dunkeln. Aufnahme in Form von Salpetersäure oder Ammoniak wurde in keinem Falle gefunden. Bei der fünften Versuchsreihe erwies sich der sterilisirte (auf 100° erwärmte) Boden unfähig zur Stickstoffaufnahme. Aus den vier vorangegangenen Reihen wird berechnet, dass von April bis October 1885 die Stickstoffaufnahme einer Bodenschicht von 8 bis 10 cm Mächtigkeit auf einen Hektar 20 bis 32 kg betrug. Derselbe wird der Wirkung lebender Organismen im Boden zugeschrieben. Um die Menge dieser Organismen zu schätzen, wurde in der zweiten Arbeit der Gehalt jener Bodenarten an organischem Kohlenstoff bestimmt. Unter Berücksichtigung der gleichfalls ermittelten Carbonate (namentlich von Calcium und Magnesium) und indem das entsprechende Gewicht von Wasserstoff und Sauerstoff mit berechnet wurde, ergab sich, dass in 1 kg der untersuchten Böden etwa 1 bis 3 mg organischer Substanz enthalten war.

Die dritte Abhandlung bezieht sich auf die directe Fixirung gasförmigen, atmosphärischen Stickstoffs durch Pflanzenerde. Es wurden die vorher benutzten Bodenarten mit den Resten vieler Generationen von in freier Luft gewachsenen Pflanzen gemengt,

getrocknet, von Steinen und erkennbaren Pflanzentheilen befreit und sodann in Portionen von je 50 kg der freien Luft ausgesetzt. Jede Portion befand sich in einem Gefässe von 56 cm Höhe und etwa 42 cm innerem Durchmesser, dessen durchlöcherter Boden das hindurchgesickerte Regenwasser austreten liess. Dasselbe wurde auf Stickstoff untersucht, ebenso der herabfallende Regen; ferner bestimmte man den Ammoniakgehalt der Luft. Man fand, dass der Regen mehr Stickstoff in Form von Nitraten aus den Gefässen herausführte, als er in Form von Ammoniak, Salpetersäure und organischem Stickstoff hineinbrachte. Dennoch war die Stickstoffzunahme in den Gefässen erheblich, und grösser in den vom Regen getroffenen Gefässen, als in den überdeckten. Dies wird erklärt durch die grössere Activität der Mikroben bei Circulation von Luft und Wasser.

In der vierten Abhandlung wird das Verhalten der nämlichen Erde unter Einfluss von Vegetation dargestellt. Man liess in den erwähnten Gefässen Amaranthus pyramidalis wachsen, stellte ausserdem Vergleichsgefässe ohne Pflanzen auf, und fand vom 24. Mai bis 9. October gleichfalls eine erhebliche Zunahme des Stickstoffgehaltes. Derselbe betrug in Boden und Pflanzen zusammen 4,61 bis 7,50 g, während die Vergleichsgefässe ohne Pflanzen 12,38 und 24,13 g Stickstoffzunahme zeigten. Dass die Pflanzen einen Theil des von der Erde aufgenommenen Stickstoffs wieder ausgaben, ist vielleicht eine Besonderheit der benutzten Species. Frühere Versuche mit verschiedenen Getreidesorten hatten gleichfalls Zunahme des Stickstoffgehaltes ergeben.

Aus allen diesen zu Meudon ausgeführten Versuchen zieht Berthelot den Schluss, dass es der Boden ist, welcher den freien Stickstoff der Atmosphäre aufnimmt, und durch dessen Vermittelung sehr wahrscheinlich der Stickstoff den höheren Lebewesen zugeführt wird. *R. B.*

Arm. Gautier et R. Drouin. Recherches sur la fixation de l'azôte par le sol et les végétaux. C. R. 106, 754—757, 863—866, 944—947, 1888 †.

Die Versuche wurden in einem Boden von bekannter Zusammensetzung vorgenommen, nämlich 60 Thle. Sand von Fontainebleau, heiss gewaschen mit starken Säuren und darauf mit Wasser, worauf 0,005 amorphe Kieselsäure zugesetzt wurde; ferner 30 Thle. reines Calciumcarbonat, 10 Thle. reines Kaolin (mit

0,007 Proc. Eisenoxyd) und 3 Thle. neutrales Kaliumphosphat. Diesem Boden wurde für einen Theil der Versuche Eisenoxyd zugesetzt, bei anderen Versuchen organische Substanz, bestehend aus geglühter und heiss mit Säuren gewaschener Holzkohle und Ulminsäure, gewonnen durch Kochen von Rohrzucker mit Salzsäure. Der Boden wurde theils ohne Vegetation untersucht, theils besäet mit Saubohnen (Fève de marais), und zwar in offenen Kästen dem Einflusse des Wetters ausgesetzt. Zur Stickstoffbestimmung diente eine Methode, ähnlich der von SCHLOESING und MUNTZ angewendeten, indem man ein Verbrennungsrohr beschickte mit: 1. 15 g Kaliumchlorat und 10 g Kupferoxyd; 2. einer ausreichenden Menge von Mangancarbonat; 3. reinem Kupferoxyd. Hierauf folgten 30 bis 50 g der zu untersuchenden Erde, deren Feuchtigkeit bestimmt war, gemischt mit dem fünffachen Gewicht frischen Kupferoxydes, dann eine Säule desselben Oxydes und 0,15 m reducirtes, pulverförmiges Kupfer. Die mit Vegetation versehenen Bodenproben kamen zur Untersuchung, nachdem die Pflanzen etwa zwei Wochen darauf gewesen waren. Die verwendeten Bodenmengen betrugen etwa je 1125 g.

Folgende Ergebnisse wurden erzielt:

		Stickstoffzunahme	Stickstoffmenge fixirt durch die Vegetation (Boden und Pflanzen)
A. Boden ohne Eisen und organische Substanz	ohne Veget.	— 0,0086 g	+ 0,1892 g
	mit „	+ 0,1806 „	
B. Boden mit Eisen	ohne „	— 0,0234 „	+ 0,1909 „
	mit „	+ 0,1675 „	
C. Boden mit organischer Substanz	ohne „	+ 0,1005 „	+ 0,1067 „
	mit „	+ 0,2072 „	
D. Boden mit Eisen und organischer Substanz	ohne „	+ 0,1089 „	+ 0,1393 „
	mit „	+ 0,2482 „	

Im Durchschnitt haben die Pflanzen 0,1565 g Stickstoff fixirt, woraus berechnet wird für einen Hectar 185 kg Stickstoff. Es kann der Boden Stickstoff aufnehmen, wenn er organische Substanz enthält, und dazu kommt noch eine weitere Zunahme durch die Vegetation. *R. B.*

TH. SCHLOESING. Sur les relations de l'azote atmosphérique avec la terre végétale. C. R. **106**, 805—809, 898—902, 982—987, 1888 †. [La Nature **16**, 318, 1888 †. [Naturw. Rundsch. **3**, 295—297, 1888 †.

Wenn der atmosphärische Stickstoff durch den Boden aufgenommen werden kann, so muss in einem verschlossenen Gefässe das Volumen gasförmigen Stickstoffs bei Anwesenheit von Bodensubstanz abnehmen. SCHLOESING brachte in Ballons mit langem und engem Halse Erde, dazu ein gemessenes Quantum atmosphärischer Luft, und stellte den Ballon dann umgekehrt mit der Oeffnung in Quecksilber. Da die feuchte Erde Sauerstoff aufnimmt und Kohlensäure abgiebt, so wurde Sauerstoff in passender Menge zugesetzt, die entstehende Kohlensäure durch Kalk absorbirt, und nach ausreichend langer Zeit die im Ballon vorhandene Menge gasförmigen Stickstoffs bestimmt. Sechs verschiedene Bodenarten wurden auf diese Art untersucht, indem man sie 14 Monate lang mit Luft in Berührung liess. Die Sauerstoffaufnahme war verschieden, je nach Menge und Beschaffenheit der Bodenproben, und bei dieser Verbrennung bildete sich Salpetersäure, während Ammoniak verschwand. Die Menge des in Gasform vorhandenen Stickstoffs aber änderte sich nur um Grössen, die innerhalb der Fehlergrenzen liegen. Die grösste Verminderung des atmosphärischen Stickstoffs würde auf 1 kg Erde 0,33 cm oder 0,41 mg Stickstoff in 14 Monaten, auf einen Hektar mit 0,30 m tiefer, wirksamer Bodenschicht 1,6 kg Stickstoff betragen. Durch besondere Versuche mit gleichem Resultat erwies SCHLOESING, dass nicht etwa das zum Absperren dienende Quecksilber durch Einwirkung auf Stickstoff umsetzende Mikroben die Beobachtung beeinflusst habe. *R. B.*

JOHN AITKEN. On the number of dust particles in the atmosphere. Edinb. Proc. **15**, 158, 1887/88 † (nur Titel). Nature **37**, 428—430, 1887/88 †. [Sillim. Amer. J. (3) **35**, 413—414, 1888 †. Met. ZS, **5** [70—71], 1888 †. [Naturw. Rundsch. **3**, 356—357, 1888 †. [Wied. Beibl. **12**, 329, 1888 †. [Rev. Scient. (3) **16**, 469—470, 1888 †.

Um Staubtheilchen, die auch für mikroskopische Betrachtung noch zu klein sind, sichtbar zu machen, wird die Luft, in welcher sie schweben, expandirt. Dann bildet jedes Theilchen den Kern eines durch Condensation auftretenden Wassertröpfchens, und diese Tröpfchen kann man zählen. AITKEN benutzte dazu einen in quadratische Felder von 1 mm Seitenlänge getheilten Silberspiegel, der horizontal in dem Versuchsgefässe angebracht war und mit einer Lupe betrachtet wurde. Das Gefäss enthielt staubfreie Luft, gereinigt mittelst langsamen Filtrirens durch Baum-

wolle, und dazugemengt ein gemessenes Volumen der zu untersuchenden Luft. Die Condensation musste mehrmals wiederholt werden, ehe alle Staubtheilchen herausgefallen waren, und es fielen um so mehr Theilchen (wahrscheinlich auch um so kleinere) nieder, je stärker die Expansion gewesen war. War der Silberspiegel zu warm, so rollten die Tröpfchen darauf, wie beim LEYDENFROST'schen Versuch; war der Spiegel zu kalt, so beschlug er zu dicht, um noch eine Zählung zu ermöglichen.

Die folgenden Zahlenergebnisse enthalten die Menge der Staubtheilchen in einem Cubikcentimeter Luft und sind eher zu klein als zu gross:

Aussenluft am 25. Januar nach regnerischer Nacht . . .	32 000
„ bei schönem Wetter	130 000
Luft in einem Zimmer mit Gasflammen, 4 Feet über dem Boden	1 860 000
Luft in einem Zimmer mit Gasflamme, nahe an der Decke	5 420 000
Luft über der Flamme eines Bunsenbrenners	30 000 000

R. B.

JOHN AITKEN. On the formation of small clear spaces in dusty air. Edinb. Trans. 32 [2], 239—272, 1883/84 †.

Dass die über einem erwärmten Körper aufsteigende Luft einen staubfreien Raum enthält, hat schon TYNDALL gefunden, und zur Erklärung des Vorganges angenommen, es würde die Luft durch Zuführung von Wärme leichter gemacht, die Staubtheilchen aber nicht. Lord RAYLEIGH zeigte später, dass diese Annahme nicht genügt, weil auch unterhalb eines gegen die Umgebung kalten Körpers ein staubfreier Raum sich zeigt, und suchte die Ursache der Erscheinung in der Centrifugalkraft; LODGE nahm an, dass alle festen Körper von einer gleichmässig dicken, staubfreien Schicht umgeben seien, welche durch Luftströmung aus ihrer Lage gebracht werden könne und dann stets erneuert würde.

AITKEN studirte diese Erscheinung unter mannigfach abgeänderten experimentellen Voraussetzungen. Ein hölzerner Kasten war mit einer Glasplatte gegen den Beobachter hin abgeschlossen; durch die Rückseite hindurch reichte ein Glas- oder Metallrohr bis nahe an die Glasplatte, war dort verschlossen und liess zwischen sich und der Gasplatte einen schmalen Raum frei, den man von aussen mittelst Lupe beobachten konnte. Das Rohr konnte mit kalter oder warmer Flüssigkeit gefüllt werden. Der

Kasten wurde mit Staub erfüllt, den man auf verschiedene Art erzeugte, mittelst Salzsäure und Ammoniak, durch Verbrennen von Schwefel in Gegenwart von Ammoniak oder von Papier, Natrium, Magnesium und Anderem, aus geglühter Magnesia und Bimsstein (lime), aus Kohlenstaub, theilweise mit Zusatz von Wasserdampf. Die Strahlen einer Gaslampe konnten von links her durch eine Oeffnung in den Kasten geleitet werden, um die Beobachtung des Staubes zu ermöglichen.

Bei völliger Gleichheit der Temperatur im Inneren des Kastens zeigte sich ein schmaler, staubfreier Raum an der Unterseite des Rohres. Da der Staub in der ruhenden Luft herabsinkt, wird diese Erscheinung der Gravitation zugeschrieben. Wird das Rohr abgekühlt, so zieht sich der klare Raum von ihm abwärts; dies ist theils auf Gravitation zu schieben, theils verschwinden auch die Staubtheilchen dem Auge durch Verdampfen des von ihnen mitgeführten Wassers in der Luft, welche nach Berührung mit dem kalten Rohre ihre Feuchtigkeit abgegeben hat und relativ trocken ist. Wird das Rohr erwärmt, so erscheint über ihm die staubfreie Zone, theils gleichfalls durch Gravitationswirkung oder durch Verdampfen der erwärmten Wasserhüllen der Staubtheilchen, ferner auch durch Zerstörung (Verbrennung) des Staubes und durch die abstossende Wirkung des warmen Körpers. Bestätigt wurde diese Auffassung durch andere Versuche, in welchen statt des Rohres ein von parallelen Platten begrenztes, schmales, verticales Gefäss diente. Dass die Centrifugalkraft nicht in merklicher Weise mitwirkt, wurde gezeigt, indem staubige Luft an einer Seite einer Metallplatte herab- und an deren anderer Seite heraufgeführt wurde. Es trat kein staubfreier Raum ein, so lange nur Wirbelbewegung vermieden wurde, und dabei waren hier die Luftbahnen nur in einer Richtung gekrümmt, während der Sinn der Krümmung wechseln kann, wenn Luft an einem Draht oder einer Röhre vorbei bewegt wird. Elektrische Ladung schien gleichfalls die Erscheinungen nicht hervorzurufen. Die erwärmte Fläche, von welcher die staubfreie Zone aufstieg, liess keine elektrische Ladung erkennen. Elektrisirte man von aussen her den erwärmten Körper, so zeigte sich bei schwacher Ladung keine Wirkung, bei stärkerer (positiv oder negativ) entstand stürmische Bewegung, und die Staubtheilchen setzten sich auf der Wand des Gefässes ab.

Zu der abstossenden Wirkung erwärmter Körper kommt noch die Fähigkeit feuchter Flächen, den Staub fortzutreiben. Beides

hat den Effect, die menschliche Lunge gegen gesundheitsschädlichen Staub zu schützen. Ueberzieht man einen porösen Cylinder aussen mit weissem Papier, giesst heisses Wasser hinein und benetzt das Papier, und hält man einen solchen Apparat über eine russende Lampe, so bleibt er weiss; ist er dagegen mit kaltem Wasser gefüllt, so wird er schwarz, und mehr noch, wenn das Papier trocken ist.

Hat man zwei concentrische Röhren, umgeben von einer dritten, und bringt beide durch Flüssigkeiten, welche durch das innere und um das äussere Rohr strömen, auf verschiedene Temperatur, so wird staubige Luft, welche zwischen beiden Röhren fliesst, gereinigt, indem der Staub sich auf der kälteren Fläche absetzt.

Bei Diffusion folgt der Staub derjenigen Richtung, in welcher die stärkere Diffusionsbewegung stattfindet.

Zur Erklärung der abstossenden Einwirkung warmer Flächen auf Staub wird angenommen, dass von dem warmen Körper die Gasmolecüle mit grösserer Energie fortfliegen, als in umgekehrter Richtung, und dass die Staubtheilchen demnach vorwiegend Stösse von der warmen Fläche gegen die kältere Umgebung erhalten. Derselbe Vorgang liegt der scheinbaren Staubanziehung durch kalte Körper zu Grunde. Und ähnlich ist auch die abstossende Wirkung nasser Flächen zu deuten, indem bei der Verdampfung die entstehenden Dampftheilchen vorwiegend von der nassen Fläche weg sich bewegen.

Ein Versuch, der die Anhäufung von Staub auf kälteren Flächen in der Nähe einer wärmeren zeigt, besteht im Einsetzen zweier Spiegelglasstreifen verschiedener Temperatur in ein stauberfülltes Gefäss. Der wärmere Streifen bleibt rein, der kältere erhält einen Ueberzug von Staub. Dahin gehört auch die Erfahrung, dass Räume mit Luftheizung, in welchen warme Luft zwischen kälteren Wänden sich befindet, so viel staubiger erscheinen, als Zimmer, in denen durch Strahlung eines offenen Feuers die Wände erwärmt werden, so dass der Staub in der kühleren Luft bleibt. *R. B.*

Carl, Freih. von Camerlander. Der am 5. und 6. Februar 1888 in Schlesien, Mähren und Ungarn mit Schnee niedergefallene Staub. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 38, 281—310, 1888†. [Naturw. Rundsch. 3, 590—591, 1888†. [Met. ZS. 6, [16], 1889†.

Der in den genannten Gebieten gefallene Staub zeigte recht gleichmässige Zusammensetzung und enthielt (nach abnehmender Menge geordnet) Quarz, Thonsubstanz, Hornblende, Turmalin, Epidot, Rutil, Zirkon, Orthoklas, Glimmer, Apatit, Magnetit, Eisenglanz neben unsicher zu bestimmendem Augit, Granat, Calcit. Der Vergleich mit anderen Staubfällen, sowie die Berücksichtigung der Windverhältnisse schliessen eine Herkunft von Süden her aus. Auch aus der nächsten Umgebung, welche überdies mit Schnee bedeckt war, können die erwähnten Bestandtheile nicht wohl gekommen sein. Vielleicht aber ist die Heimath des Staubes in den krystallinischen Hochgebirgen von Schweden zu suchen.

R. B.

Litteratur.

G. Jaeger. Ueber die Stabilität der Atmosphäre. Wien. Ber. 97 [2a], 1380, 1888 †. Nur Titel.

Luigi de Marchi. Meteorologia generale. 12°. 153 S. Milano, Ulr. Hoepli, 1888 †. [Met. ZS. 6 [34—35], 1889 †.
Wissenschaftlich gehaltenes Lehrbuch.

J. Probst. Klima und Gestaltung der Erdoberfläche in ihren Wechselwirkungen. 8°. 173 S. Stuttgart, E. Schweizerbart, 1887 †.
Untersucht das Klima der alten geologischen Formationen und die Beziehungen zwischen geologischer und klimatischer Fortentwickelung.

Camille Flammarion. L'atmosphère. Météorologie populaire. gr. 8°. 808 S. Paris, Hachette et Co., 1888 †. [Rev. scient. (3) 15, 376—377, 1888 †. [Nature 37, 580—581, 1887/88 †. Populär.

G. Faralli. La pressione atmosferica, i venti, l'umidità, nebulosità, precipitazioni e fenomeni elettrici dell' atmosfera, considerati come fattore climatici. 8°. 24 S. Florenz 1877.
Referenten nicht zugänglich.

E. Renou. Les observations météorologiques. La Nature 16, 246—247, 1888 †.
Populäre Bemerkungen über meteorologische Apparate und Beobachtungen, namentlich Wolkenbeobachtungen.

Cleveland Abbe. Recent progress in dynamic meteorology. Smithson. Rep., July 1888, 355—424. Washington 1890 †.
Uebersicht der meteorologischen Litteratur aus den Jahren 1887 u. 1888.

Carl Lang und Fritz Erk. Deutsches Meteorologisches Jahrbuch 1887. Bayern. Beobachtungen der meteorologischen Stationen im Königreich Bayern unter Berücksichtigung der

Gewittererscheinungen im Königreich Württemberg, Grossherzogthum Baden und in den Hohenzollernschen Landen. Herausgegeben v. d. k. b. meterol. Centralstation 9, 1887. München, Th. Ackermann, 1888 †.

PAUL SCHREIBER. Jahrbuch des Königl. sächsischen meteorologischen Instituts. III. Abth. des Jahrg. IV. 1886 †.

Enthält: Bericht über die Thätigkeit im meteorologischen Institut für das Jahr 1886, sowie 10 Anhänge, betreffend Witterungsverlauf in Sachsen (Dekadenberichte), Prüfung der Normalthermometer, Hauptresultate der Stationsbeobachtungen, Verdunstungsmessungen, Wasserstandsbeobachtungen, Wetterberichtsdienst, Schneefall vom 19. bis 24. Dec. 1886, correspondirende Temperaturbeobachtungen 1885 und 1886, Beschreibung einiger Instrumente, Gewitter- und Hagelforschungen 1886.

Jahrbücher der k. k. Centralstation für Meteorologie und Erdmagnetismus. Officielle Publication. 1888. N. F. 25 (ganze Reihe 33). Wien 1889 †.

WILLIAM MARRIOTT. The Royal Meteorological Societys exhibition. Nature 37, 521—522, 1887/88 †.

Die Ausstellung fand vom 20. bis 23. März 1888 in London statt und bezog sich auf atmosphärische Elektricität und neue meteorologische Apparate.

CLEVELAND ABBE. Treatise on meteorological apparatus and methods. Ann. Rep. of the Chief Officer for 1887. Appendix 46. 8°. 392 S. Washington 1888 †.

Historische Zusammenstellung der Untersuchungen über das Studium von Luftdruck, Wind, Luftfeuchtigkeit und Niederschlag.

P. BUSIN. Ueber die Häufigkeit und Bewegung der Gebiete hohen und niederen Luftdrucks auf der nördlichen Hemisphäre. Rivista maritima, März 1888. Met. ZS. 5, 448—449, 1889 †.

Methode zur möglichst einfachen Darstellung der räumlichen und zeitlichen Vertheilung barometrischer Maxima und Minima.

L. TEISSERENC DE BORT. Sur la position des grands centres d'action de l'atmosphère au printemps, mois de mars. Ann. du Bureau Centr. mét. de France 1883, 4, B. 31—56. Paris 1885 †. Ann. de la soc. mét. de France 33, 172—184, 1885. [Met. ZS. 5 [63], 1888 †. Diese Berichte 42 [3], 233—235, 1886.

W. A. NIPPOLDT. Ueber die Blasenbildung auf der Oberfläche der Gewässer durch auffallenden Regen. Prakt. Physik 1, Nr. 10, 283. Referenten nicht zugänglich.

HENRY A. MOTT. A limit to the height of the atmosphere. Trans. New York Acad. 6, 40. Referenten nicht zugänglich.

L. A. MARTEL. Sur la transparence de l'atmosphère, au lever du soleil, avant la pluie etc. C. R. 106, 883, 1888 †.

Kurze Notiz, welche die vermehrte Durchsichtigkeit der Luft durch verminderte Verdampfung erklärt.

TAIT. Note on the necessity for a condensation-nucleus. Edinb. Proc. 13, 78—80, 1884—1886 †.

— — On evaporation and condensation. Ibid. 91—94 †.

G. von Niessl. Die atmosphärischen Erscheinungen, welche mit dem Vulcanausbruche in der Sundastrasse in Verbindung gebracht werden. Verh. d. naturf. Ver. Brünn **26**, 22—30, 1887 †.

Staubfälle im Nordatlantischen Ocean. Mitgetheilt von der Deutschen Seewarte. Ann. d. Hydr. **16**, 145—149, 1888 †. [Met. ZS. **5**, Litt. 93, 1888 †. [Peterm. Mitth. **34**, Litt. 125, 1888 †.

Einige Staubfälle wurden ungewöhnlich weit im NE beobachtet. Es wird auf die bei Staubfällen vermehrte Thaubildung hingewiesen.

Thomas Carnelley and Henry Wilson. A new method of determining the number of microorganisms in air. Proc. Roy. Soc. **44**, 455—464, 1888 †.

Kleine Verbesserungen an der Hesse'schen Methode (Mitth. a. d. Kais. Gesundheitsamt **2**, 182), namentlich Ersatz der zum Auffangen dienenden und mit Gelatinepepton versehenen Röhre durch eine conische Flasche.

G. von Niessl. Zusammenhang der atmosphärischen Fluth und Ebbe mit den Witterungselementen und etwaiger Einfluss des Mondes. Verh. d. naturf. Ver. Brünn **27**, 23—24, 1888 †.

Moritz Guist. Ueber die atmosphärische Ebbe und Fluth. Klein's Wochenschr. f. Astron., Met., Geogr. N. F. **30**, 307—312, 315—319, 321—340, 1887 †. [Naturf. **21**, 37—38, 1888 †. *R. B.*

---

42 B. Meteorologische Apparate.

1. Allgemeines.

E. Dieudonné. Thermométrographes et barométrographes à indications à distance. La Lumière électrique 30, 601—605, 1888.

Die hier beschriebenen Apparate sind von Parenthou construirt worden. Zur Registrirung der meteorologischen Elemente dienen die bekannten Instrumente von Gebr. Richard in Paris; die Neuerungen beziehen sich fast ausschliesslich auf die elektrische Uebertragung nach entfernten Orten. Transmissions- und Aufnahmevorrichtung eines Thermographen werden an der Hand mehrfacher Figuren eingehend beschrieben. Auf die Einzelheiten des Verfahrens kann hier nicht eingegangen werden. Der Grundgedanke ist kurz folgender: Ein Rohr, welches den Schwankungen der mit Alkohol gefüllten Thermometerkapsel folgt, steht mittelst Zahnradübertragung mit drei Rädern in Verbindung, an denen je zwei elektrische Contacte angebracht sind. Durch die Häufigkeit des Eintauchens der Contacte in Quecksilber und dadurch bedingter Stromschlüsse wird die Grösse der Temperaturschwankung angegeben. Jeder Aenderung in dem Sinne des Temperaturganges entspricht auch eine Aenderung in der Drehungsrichtung der Räder. *Sg.*

---

2. Barometer.

G. Agamennone e F. Bonetti. Sopra un nuovo modello di barometro normale. Atti R. Accad. de Lincei (Rendic.) (4) 4, 69—75, 127—132, 257—264.

Die Verf. machen insbesondere auf die folgenden Einzelheiten an dem von ihnen construirten Normalbarometer aufmerksam. Zur Füllung des Rohres wird eine Combination der Verfahren von Taupenot und Violle angewendet; der Eintritt des Queck-

silbers erfolgt, nachdem die Röhre mehrfach mit trockenem Wasserstoffgas gefüllt und dann mit einer SPRENGEL'schen Luftpumpe luftleer gepumpt ist. Um später den Eintritt von Luft zu verhüten, dienen eine BUNTEN'sche Luftfalle und eine grössere Luftkammer am unteren Ende des Rohres. Das Instrument ist eine Art von Gefässheberbarometer, das Rohr hat einen Durchmesser von 15 mm, erweitert sich jedoch in dem oberen 20 cm langen Theile auf 35 mm, um Capillaritätsfehler zu vermeiden. Die Einstellung erfolgt auf eine feste Spitze im geschlossenen Rohre und auf eine bewegliche im offenen Schenkel; es wurden auch Versuche mit der MAREK'schen Methode — Aufstellung eines Collimators mit Fadenkreuz hinter dem Barometer — gemacht. Eine zweite Spitze im Rohre gestattet die Prüfung des Barometers auf Luftgehalt nach dem ARAGO'schen Verfahren. Um von den von der Ausdehnung des Quecksilbers und der Scala herrührenden Fehlern frei zu sein, wird das ganze Instrument in ein Zinkgefäss mit schmelzendem Eise verpackt und so beständig auf 0° erhalten.

Die zweite Mittheilung enthält die genaue Beschreibung des Barometers, die dritte beschäftigt sich mit der Untersuchung der Fehler des Instrumentes. Die Spitzeneinstellung mit einer einfachen Lupe ergab einen wahrscheinlichen Fehler von 0,0005 mm, Bestimmungen mit Mikroskop oder mittelst elektrischer Contacte lieferten ungefähr dieselben Resultate. Die Refraction des Lichtes an der Glaswand bewirkte einen Fehler von 0,0005 mm in der Luft und von 0,001 mm im Wasserbade von 0°. Die Temperatur im Bade von schmelzendem Eise zeigte nur selten Abweichungen von mehr als $^2/_{10}$°. *Sg.*

T. H. BLAKESLEY. On a new barometer, called „the Amphisbaena". Phil. Mag. (5) 26, 458†. [Proc. Phys. Soc. 10, 9, 1889. Met. ZS. 6 [22]. ZS. f. Instrk. 9, 74. Naturw. Rundsch. 4, 531. J. de phys. (2) 8, 49. La Nature 8, 211.

Das Barometer besteht aus einer geraden, 1,2 mm weiten, an einem Ende verschlossenen Glasröhre, welche Luft und einen Quecksilberindex von 25 bis 50 cm Länge enthält. An einer Scala ist das Luftvolumen abzulesen. Um den Luftdruck zu bestimmen, hängt man die Röhre senkrecht auf, das eine Mal mit der Oeffnung nach oben (Volumen v_1), das andere Mal nach unten (v_2). Ist l die Länge des Quecksilberindex, so ergiebt sich nach dem MARIOTTE'schen Gesetz der gesuchte Luftdruck aus der Formel:

$$v_1(H + l) = v_2(H - l).$$

Eine Temperaturcorrection ist nur für die veränderliche Länge des Quecksilberfadens anzubringen. *Sg.*

E. Greiner. Das Patent-Diagonalbarometer und die Präcisions-Wetterwage. Monographie. [ZS. f. Instrk. 8, 253—254 †.

A. Sprung. W. Huch's Patent-Diagonalbarometer und Präcisions-Wetterwage. Das Wetter 5, 18—20, 1888 †.

Die Instrumente beruhen auf dem bereits angewandten Principe, durch Umbiegen und eine geneigte Lage des Barometerrohres eine grössere Empfindlichkeit zu erzielen, und zwar ist die Vergrösserung bei dem Diagonalbarometer auf das Zehnfache, bei der Wetterwage auf das Hundertfache gesteigert. Neben der Millimeterscala ist eine Gewichtsscala angebracht, welche gestattet, den Luftdruck in Kilogrammen auf ein Quadratmeter abzulesen. Durch Auf- und Niederschrauben des Gefässes des Barometers lässt sich der Stand des Quecksilbers beliebig verändern, so dass das Barometer wenigstens angenähert die auf das Meeresniveau reducirten Werthe des Luftdruckes angiebt. Das Instrument ist weniger für wissenschaftliche Zwecke bestimmt, sondern soll besonders Laien das Verständniss für das Wetter erleichtern.

Vom Verfasser wird behauptet, dass eine Reduction auf 0° vernachlässigt werden könne; Herr Sprung weist in der Besprechung dieses Instrumentes nach, dass diese Annahme auf einem Irrthum beruht, dass vielmehr diese Correction dieselbe Grösse hat, wie bei gewönlichen Quecksilberbarometern. *Sg.*

Selbstregistrirendes Barometer. Scientific American 1887, 418. [Dingler's polyt. Journ. 269, 413—414 †. ZS. f. phys. u. chem. Unterr. 2, 85.

Das Barometergefäss ist an zwei langen stählernen Spiralfedern aufgehängt. Tritt bei zunehmendem Luftdruck mehr Quecksilber in das Barometerrohr ein, so steigt auch das Gefäss in Folge der abnehmenden Spannung der Spiralfedern. Das Verhältniss der Bewegung des Gefässes zu der Aenderung des Barometerstandes hängt ab von den Dimensionen des Instrumentes und der Spannung der Federn. Ein mit rother Tinte gefülltes Fläschchen oberhalb der Spiralfedern lässt die Schwankungen des

Luftdruckes dreifach vergrössert erkennen; die jeweiligen Angaben werden auf einer beweglichen Trommel aufgezeichnet.

Das Instrument ist vorwiegend für praktische Zwecke bestimmt, und es wird daher nicht Anspruch auf grosse Genauigkeit erhoben. *Sg.*

P. BROUNOW. Vergleichung der Normalbarometer einiger der wichtigsten meteorologischen Institute Europas. Rep. f. Met. 11, Nr. 9, 17 S., 1 Taf.

Als Vergleichsinstrument diente das dem physikalischen Centralobservatorium in St. Petersburg gehörende WILD-FUESS'-sche Controlbarometer Nr. 247. Die Beobachtungen an dem Barometer WILD-FUESS Nr. 247 wurden stets von Herrn BROUNOW selbst, die Beobachtungen am Normalbarometer des Observatoriums, an welchem der Vergleich stattfand, wurden von der Persönlichkeit gemacht, welche für gewöhnlich diese Beobachtungen anstellt. Desgleichen wurden die Angaben des Thermomètre attaché und die Reduction auf 0° in der an den Instituten üblichen Weise berücksichtigt. Verf. benutzte zur Reduction auf 0° die Tafeln von GUYOT.

Die Correctionen, welche an den einzelnen Barometern anzubringen sind, um sie auf das St. Petersburger Normal zu beziehen, sind:

Berlin, WILD-FUESS Nr. 76	— 0,02 mm
Berlin, WILD-FUESS Nr. 248	0,00 „
Hamburg, Normal	+ 0,07 „
Hamburg, KÖPPEN-FUESS. Nr. 9	— 0,39 „
Utrecht, BECKER Nr. 5	— 0,32 „
Brüssel, TONNELOT Nr. 941 (corrigirt)	+ 0,23 „
Paris, FORTIN-ALVERGNIAT „	+ 0,11 „
Sèvres, WILD-TURETTINI Nr. 2	+ 0,19 „
Sèvres, Normal II (MAREK)	+ 0,10 „
Zürich, WILD-FUESS Nr. 168 (corrigirt)	— 0,16 „
Wien, PISTOR Nr. 279	+ 0,11 „

Sg.

W. FRIEDRICHS. Untersuchung über die Leistungsfähigkeit eines RICHARD'schen Barographen. Rep. f. Met. 11, Nr. 10, 30 S. †. [ZS. f. Instrk. 9, 67, 1889.

Verfasser stellte sich die Aufgabe, zu untersuchen, welche Genauigkeit ein solcher Apparat bei Anwendung geeigneter Vorsichtsmaassregeln — namentlich bei Vermeidung grösserer Tem-

peraturschwankungen und mechanischer Störungen — als Variations- und Interpolations-Instrument hat.

Schon ganz einfache Bearbeitungsmethoden ergaben ein recht gutes Resultat. Wurden als Correctionen die mittleren Wochendifferenzen gegen die dreimal täglichen directen Beobachtungen angebracht, so ergab sich für einen Zeitraum von sechs Wochen allerdings eine mittlere Abweichung von ± 0,38 mm, wurden jedoch aus den Differenzen „Beobachtung-Rechnung" je zweier Terminstunden die zwischenliegenden Correctionswerthe durch lineare Interpellation gewonnen, so reducirte sich die mittlere Abweichung auf ± 0,09 mm, lag also noch innerhalb der Grenze der Beobachtungsfehler. Verf. wandte schliesslich noch eine exacte Bearbeitungsmethode an unter Berücksichtigung von Uhrcorrection, Temperaturcorrection, absoluter und relativer Scalencorrection, Correctionen wegen Veränderungen mit der Zeit, Constructionsfehlern und Trägheit, und erhielt dabei eine mittlere Abweichung von ± 0,16 mm. Die Erscheinung, dass dieses Resultat schlechter ist als das nach der Interpolationsmethode gewonnene, erklärt sich wohl daraus, dass bei der exacten Methode die Correctionen aus dem Zeitraume von fünf Monaten, bei der Interpolationsmethode dagegen dieselben nur für einen zwischen je zwei Terminen liegenden Zeitraum berechnet wurden. *Sg.*

C. Koppe. Ueber die Prüfung von Aneroiden. ZS. f. Instrumk. 8, 419—427.

Der Prüfungsapparat besteht aus einem starkwandigen gusseisernen Gefäss, in dessen einer Seitenfläche eine sehr dicke Spiegelglasscheibe eingesetzt ist. In die Decke des Gefässes sind zwei Stopfbüchsen eingesetzt, vermittelst derer durch Zahnübertragung die Aneroide mittelst eines aufgeklemmten Hülfsarmes von aussen eingestellt, gedreht und erschüttert werden können. Für die unmittelbare Vergleichung dient ein Gefässbarometer, als Stand- und Normalbarometer wird ein daneben hängendes Gefässbarometer benutzt. Die Verdünnung beziehungsweise Verdichtung der Luft geschieht mittels einer kleinen Luftpumpe, welche durch starke Gummischläuche mit dem Gefässe, dem Vergleichsbarometer und einem Luftreservoir verbunden ist.

Zur Beobachtung des Temperatureinflusses dient ein Kasten aus Eisenblech, in welchem sich ein zweiter Kasten aus Zinkblech, innen mit Holz ausgelegt und oben mit einem Glasdeckel ge-

schlossen, befindet. Der Abstand (10 cm) zwischen beiden Kästen wird mit Wasser beziehungsweise Eis gefüllt und das Ganze durch zwei Gasbrenner erwärmt. Untersuchungen bei tiefen Temperaturen wurden nur im Winter ausgeführt.

Von den allgemeinen Resultaten zahlreicher Prüfungen ist hervorzuheben, dass gute Aneroide — namentlich Instrumente von NAUDET, BOHNE und GOLDSCHMID wurden untersucht — Luftdruckschwankungen von 200 mm gut folgen; überschreitet die Luftdruckverminderung 500 mm Quecksilberdruck, so macht die elastische Nachwirkung die Angaben bereits unsicher und bei weiterer Verdünnung steigt diese Unsicherheit in unverhältnissmässig raschem Maasse. Aneroide, welche bei Besteigung hoher Berge u. s. w. benutzt werden sollen, verlangen eine sehr eingehende, mindestens über ein Jahr nach ihrer Anfertigung bei entsprechenden Luftverdünnungen ausgedehnte Prüfung.

Um Beispiele für die Veränderungen der Aneroide mit der Zeit zu geben, theilt Verf. die Curven der Scalen und Temperaturcorrectionen zweier besonders gut gearbeiteter GOLDSCHMID'scher Aneroide mit. Zu Anfang (1881) waren die Correctionen für Scalenablesung und Temperatureinfluss bei beiden Instrumenten ganz gleich, die Scalencorrection änderte sich bis 1888 bei beiden nahezu gleichmässig, dagegen zeigen die Instrumente in Bezug auf die Aenderung der Temperaturcorrection ein durchaus verschiedenartiges Verhalten. *Sg.*

A. SCHÖNROCK. Beitrag zur Verification von Taschenaneroiden unter der Luftpumpe. Rep. f. Met. 11. Kleinere Mitth. 27—35.

Im Allgemeinen pflegt man die Differenz der einige Zeit nach der Prüfung bei niederen Drucken erlangten Standcorrection a_2 und der ursprünglichen Correction a_1 gleichmässig an die Theilungscorrectionen anzubringen. Dieses Verfahren ist nicht einwurfsfrei, wenn die Aenderung von a_1 nicht allein in Folge einer Deformation entsteht, sondern auch in Folge einer Aenderung der Elasticität der Feder und der luftleeren Büchse.

Verf. untersuchte verschiedene Taschenaneroide von PITKIN und fand, dass diese Instrumente bei starken und raschen Druckänderungen nicht nur eine Deformation, sondern auch eine Aenderung der Elasticität erfahren. In Folge dessen erleidet die Curve der Theilungscorrectionen eine Drehung um einen Punkt derselben, dessen Lage und Abhängigkeit von $a_2 - a_1$ nicht a priori

bestimmt werden kann. Die Lage des Drehungspunktes ändert sich mit der Zeit, rückt aber allmählich einer constanten Stellung näher. Sobald die Standcorrection constant geworden ist, hat auch der Drehungspunkt seine tiefste, unveränderliche Lage erreicht.

Verf. weist ausdrücklich darauf hin, dass diese Ergebnisse zunächst nur für die Aneroide von Pitkin gelten. Zwei Taschen-Aneroide von Naudet zeigten ein ganz anderes Verhalten.

Sg.

W. Jordan. Bestimmung des inneren Durchmessers des Glasrohres eines Quecksilberbarometers. ZS. f. Vermessungswesen **17**, 187. ZS. f. Instrumk. **8**, 216—217 †. Centralztg. f. Opt. u. Mech. **9**, 91—92. [Beibl. **12**, 555.

Lépinay (ZS. f. Instrumk. 1886, **6**, 106; siehe diese Ber. **41**, 3 (1885) 565) hat ein Verfahren angegeben, um die scheinbare Vergrösserung des inneren Durchmessers eines Barometerrohres durch Lichtbrechung theoretisch zu verfolgen. Bei dünnwandigen Röhren sieht man einen inneren Durchmesser jedoch überhaupt nicht, das Rohr scheint dann bis an die äusserste Hülle aus Quecksilber zu bestehen. In diesem Falle empfiehlt Lépinay, um das mit Quecksilber gefüllte Rohr ein zweites Rohr zu bringen und den Zwischenraum mit Wasser zu füllen. Verf. schlägt dagegen das folgende einfache Verfahren vor: Man sieht schief von oben her auf die Kuppe und misst an der Röhre ein entsprechendes Stück h in der Verticalen. Ist α der Winkel, den die Sehvorrichtung mit der Verticalen bildet, so ist der innere Durchmesser des Rohres

$$d = h \tan \alpha.$$

Sg.

Litteratur.

Das Haften von Quecksilber in Barometerröhren. ZS. f. phys. u. chem. Unterr. **1**, 31. *Sg.*

---

3. Aktinometer.

A. Crova. Sur l'enregistrement de l'intensité calorifique de la radiation solaire. Ann. Chim. Phys. **6**, 121—144 †. [Journ. de phys. (2) **8**, 379. ZS. f. Instrumk. **8**, 325—327 †. Met. ZS. **5** [95].

Bei diesem selbstregistrirenden Aktinometer werden die Schwankungen eines Thermoelementes mit Hülfe eines astatischen Galvanometers auf einen photographischen Registrirapparat, System MASCART, aufgezeichnet. Frühere Versuche hatten ergeben, dass die Empfindlichkeit um so grösser ist, je kleiner der Wasserwerth des die Strahlung aufnehmenden calorimetrischen Körpers ist. CROVA verwendet daher ein Eisen-Neusilber-Thermoelement, dessen Scheibchen 0,2 mm Dicke und 10 mm Durchmesser hat; der Wasserwerth beträgt 0,034 g. Zwischen beiden Löthstellen befindet sich zur Beschattung der einen ein Aluminium-Doppelschirm. Um den Einfluss von Luftströmungen zu vermeiden, ist das Element isolirt und centrisch in einem Messingcylinder eingespannt, vor welchem sich sieben Diaphragmen befinden, deren Grösse von 16,5 mm bis 4 mm variirt. Je kleiner die Oeffnung des letzten vor der aktinometrischen Lamelle gelegenen Diaphragmas genommen wird, um so rascher tritt der stationäre Zustand des Elementes ein.

Das Galvanometer ist durch einen doppelten Cylinder von weichem Eisenblech gegen die Variationen des Erdmagnetismus geschützt; durch zwei seitlich angebrachte Hülfsmagnete kann die Empfindlichkeit des astatischen Nadelsystems jederzeit beliebig verändert werden. Die Calibrirung des Autographen erfolgt durch gleichzeitige calorimetrische Messungen an einem absoluten Aktinometer.

Die Registrirungen zeigen ein Maximum der Strahlungsintensität um 11^a, ein secundäres Minimum um Mittag. In der Regel sind die Curven Vormittags regelmässiger, ihre Ordinaten grösser als am Nachmittage. Auch an ganz heiteren, ruhigen Tagen finden rasche Schwankungen der Sonnenstrahlung statt. *Sg.*

GOUY und H. RIGOLLOT. Sur un actinomètre électrochimique. C. R. 106, 1470—1471 †. [ZS. f. Instrumk. 8, 324—325 †.

Versuche haben ergeben, dass oxydirtes Kupfer, wenn es in eine Chlorür-, Bromür- oder Jodürlösung getaucht wird, bei Einwirkung von Lichtstrahlen sehr schwacher Intensität eine Aenderung seiner elektromotorischen Kraft erleidet. Der Apparat besteht aus zwei in eine Kochsalzlösung getauchten Kupferlamellen, von denen die eine oxydirt, die andere chemisch rein ist. In der Dunkelheit besitzt dieses Element eine elektromotorische Kraft von einigen Hundertel Volt; bei Bestrahlung wird die oxydirte Lamelle

stärker positiv, die metallisch reine zeigt sich jedoch fast völlig unempfindlich. Bei offenem Kreise verursacht das gewöhnliche Tageslicht eine Variation von mehreren Hundertel Volt, die Sonnenstrahlen eine solche von etwa ein Zehntel. Der Apparat scheint gleich empfänglich für die verschiedenen Lichtstrahlen. Am besten wirkten die Chlorür- und Bromürlösungen. *Sg.*

C. C. Hutchins. A new Instrument for the Measurement of Radiation. Phil. Mag. (5) 25, 76. Amer. Journ. of Science 34, 466. [ZS. f. Instrumk. 8, 110 †.

Um die Trägheit der Thermosäulen zu verringern, ist bei diesem Apparat die zu erwärmende Masse möglichst klein genommen, indem nur ein Thermoelement, das durch Verlöthen einer Uhrfeder mit einem Stückchen flach geschlagenen Kupferdrahtes hergestellt ist, verwendet wird. Die Löthstelle befindet sich im Brennpunkte eines versilberten Glashohlspiegels. *Sg.*

J. Maurer. Ueber die nächtliche Strahlung und ihre Grösse in absolutem Maasse. Sitzber. d. k. preuss. Ak. d. Wiss. 1887, 495—503 †. [ZS. f. Instrumk. 8 (1888), 249—251 †. Met. ZS. 5 [95].

Um die Grösse der nächtlichen Strahlung in absolutem Maasse zu bestimmen, d. h. derjenigen Wärmemenge, welche pro Flächeneinheit in der Zeiteinheit in einer wolkenlosen, ruhigen Nacht allseitig von einer horizontalen berussten Fläche gegen den Nachthimmel ausgestrahlt wird, benutzt Verfasser ein schon von H. F. Weber für andere Zwecke verwandtes Aktinometer. Als calorimetrisches Object diente eine mit Lampenruss geschwärzte, flache, cylindrische Kupferplatte von 4,5 cm Radius. Dieselbe befindet sich möglichst isolirt im Inneren eines durch durchfliessendes Wasser auf constanter Temperatur gehaltenen verticalen doppelwandigen Cylinders. Die Temperatur der Platte und der umgebenden Wasserfüllung können durch Thermometer bestimmt werden. Der Deckel des Cylinders hat ein der Kupferplatte entsprechendes Diaphragma, bei dessen Oeffnung die allmählich sinkende Temperatur der Platte die senkrechte Wärmestrahlung gegen das Zenith angiebt. Hieraus lässt sich auf Grund von Fourier's Theorie der Wärmeleitung die Gesammtstrahlung der Flächeneinheit des strahlenden Körpers bestimmen.

Aus einer Reihe von Beobachtungen in wolkenlosen Nächten in Zürich erhält Verf. einen Werth von 0,130 Cal. für diejenige Wärmemenge, welche ein Quadratcentimeter in der Minute bei einer mittleren Temperatur der calorimetrischen Platte von 15° gegen den Nachthimmel ausschickt. Diese Grösse ist ungefähr ein Zehntel derjenigen Wärmemenge, welche ein Quadratcentimeter an der Erdoberfläche bei normaler Bestrahlung und hohem Sonnenstande während einer Minute von der Sonne empfängt. *Sg.*

Fourth Report of the Committee ... appointed for the purpose of considering the best methods of recording the Direct Intensity of Solar Radiation. Brit. Assoc. Report. 1887, 32—34 †. [Nature 36, 497. [ZS. f. Instrumk. 8, 31—32 †.

Das zur Untersuchung dieser Frage eingesetzte Comité empfiehlt ein Aktinometer, bestehend aus einem hohlen Kupferwürfel, der aussen mit Filz bekleidet und mit dünn polirten Messingplatten verschalt ist. Zur Bestimmung der Temperatur der Würfeloberfläche sind in die Seitenflächen Thermometer eingesenkt, das eine an der der Sonne zugekehrten, das andere an der von ihr abgewendeten Seite. Durch eine kleine Oeffnung in der Vorderfläche des Würfels fallen die Sonnenstrahlen auf das in der Mitte des Hohlraumes befindliche Radiationsthermometer. Wenn der Apparat azimutal oder äquatoreal aufgestellt ist, so hängt der stationäre Stand des Radiationsthermometers ab einerseits von der Wärmezufuhr seitens der directen Sonnenstrahlung und der sich nach und nach erwärmenden Flächen des Kupferwürfels, und andererseits von dem Wärmeverlust der Thermometerkugel an die Umgebung.

Ausführliche Versuche mit diesem Aktinometer sind bisher noch nicht angestellt worden. *Sg.*

Litteratur.

H. F. Reid. Theory of the Bolometer. Sillim. J. (3) 35, 160. *Sg.*

---

4. Thermometer.

R. Assmann. Das Aspirationspsychrometer, ein neuer Apparat zur Ermittelung der wahren Temperatur und Feuchtigkeit der Luft. Das Wetter 4, 265—284, 1887; 5, 1—16, 1888†. [Met. ZS. 5, [33)—[34].

Ausgehend von Versuchen mit dem Schleuderpsychrometer änderte Verf. das Verfahren zunächst dahin ab, dass er nicht das Instrument, sondern die Luft bewegte, indem er mittelst Aspiration von einer beliebigen, durch keine Nebenumstände beeinflussten Stelle der freien Atmosphäre Luftproben entnahm und sie in ausreichender Menge an dem Thermometergefässe vorüberführte. Vor Allem handelte es sich darum, bei der Anwendung dieses Principes Strahlungseinflüsse vollständig zu beseitigen. Nach zahlreichen Versuchen, von welchen die wichtigsten ausführlich mitgetheilt werden, erhielt der Apparat die folgende Form.

Die Gefässe des trockenen und des feuchten Thermometers befinden sich in dünnwandigen, stark vernickelten, aussen hoch polirten, innen stumpfen Messingcylindern; diese sind durch ein queres Rohr verbunden, an welchem ein kurzes Ansatzstück für den Aspirator sitzt. Der letztere besteht aus einem einfachen ledernen Saugbalge mit einem Ventil, welches sich nur öffnet, wenn eine Luftverdünnung im Balge erzeugt wird. Es wird hierdurch ein Zurückströmen der angesaugten Luft nach den Thermometern verhindert. Um den Apparat gegen Niederschläge zu schützen, kann über den unteren Theil desselben eine ovale, vernickelte und polirte Hülle geschoben werden. Dieser Mantel verhindert aber auch das Ansaugen von Schneeflocken, denn er bewirkt, weil er erheblich weiter und länger ist, als die inneren Umhüllungsrohre, in seinem unteren Theile eine beträchtliche Verlangsamung des Aspirationsstromes. Das Instrument eignet sich besonders für Höhenstationen und für Beobachtungen im Luftballon, da es sowohl gegen starke Sonnenstrahlung, als auch gegen Rauhreif, Schneetreiben u. dergl. geschützt ist.

Versuche über den Einfluss verschiedener Umhüllungen der Thermometer ergaben, dass möglichst enge, vernickelte Messinghülsen am geeignetsten sind. Der Einfluss der äusseren Oberfläche ist ein fast verschwindender, sobald die innere Oberfläche schlecht Wärme ausstrahlt. Der Ausschluss der Strahlungswirkung wird also vornehmlich durch den aspirirten Luftstrom, weniger durch die Wärmereflexion der Umhüllungen bewirkt. Betreffs des Ein-

flusses der Strömungsgeschwindigkeit der aspirirten Luft stellte sich heraus, dass eine Geschwindigkeit von 0,2 m p. s. noch ausreicht, um den Strahlungseffect ebenso vollkommen zu beseitigen und den vom feuchten Thermometer gelieferten Wasserdampf fortzuführen, als die sechsfache Geschwindigkeit.

Dass der Apparat gegen Strahlungseinflüsse vollkommen wirkungslos ist, wurde durch zahlreiche vergleichende Beobachtungen im vollen Sonnenschein und im Schatten erwiesen. Die Empfindlichkeit gegen Temperaturschwankungen ist bedeutend grösser, als bei gewöhnlichen Psychrometern. Seine Brauchbarkeit wurde u. A. auch im Luftballon in Höhen bis zu 2200 m und auf der Schneekoppe erprobt. *Sg.*

L. CAILLETET. Nouveau thermomètre à gaz. C. R. 106, 1055—1057†. [ZS. f. Instrumk. 8, 154†.

Um von den Aenderungen des Luftdruckes frei zu sein und immer mit demselben Gasvolumen zu arbeiten, lässt Verf. das vom Luftreservoir kommende Rohr in den unteren Schenkel eines Heberbarometers münden. Mit Hülfe eines verschiebbaren Quecksilbergefässes wird das Quecksilber des Barometers bis zu einer bestimmten Marke gehoben. Sobald das Quecksilber den Index erreicht hat, ertönt ein elektrisches Signal, der Quecksilberzufluss wird durch einen Hahn unterbrochen und nun die Höhe des Barometers, d. h. die Spannkraft des abgeschlossenen Gases, abgelesen. *Sg.*

CRAFTS. Sur l'emploi des thermomètres à gaz. C. R. 106, 1222†. [ZS. f. Instrumk. 8, 254†.

Verf. weist darauf hin, dass er ein dem CAILLETET'schen Instrumente (siehe oben) ähnliches Instrument schon vor längerer Zeit construirt habe. Als thermometrische Substanz diente Wasserstoff, das Reservoir hatte einen Inhalt von 70 ccm. Die Ablesungen am unteren Schenkel des Manometers wurden dadurch erspart, dass im Momente des Contactes der Quecksilberzufluss automatisch abgesperrt wurde. *Sg.*

W. MÜLLER-ERZBACH. Die Bestimmung der Durchschnittstemperatur durch das Gewicht von verdampfter Flüssigkeit. Verh. phys. Ges. 7, 36—44†. Met. ZS. 5, 453—459†.

W. Müller-Erzbach. Die Bestimmung der Durchschnittstemperatur durch das Gewicht von verdampftem Wasser und die Messung des relativen Dampfdruckes. Exner's Rep. Phys. 1888, 575—585.

In eine theilweise mit concentrirter Schwefelsäure gefüllte Glasflasche von $^1/_2$ Liter Inhalt werden offene, mit Wasser gefüllte Kugelröhren von 5 bis 7 mm Durchmesser und 49 bis 82 mm Länge gebracht. Wird der Glasballon sorgfältig verschlossen, so ist auf den Dampfdruck innerhalb derselben die atmosphärische Feuchtigkeit ganz ohne Einfluss, und der durch die Verdampfung des Wassers herbeigeführte Gewichtsverlust der Röhren ist nur von der Temperatur abhängig. Die Diffusionsconstante wurde nach Maxwell dem Quadrate der absoluten Temperatur proportional gesetzt, und es konnte so der für gleiche Temperaturen als constant erkannte Gewichtsverlust des Wassers für alle Temperaturen berechnet werden.

Für gewöhnliche Lufttemperaturen betrugen die Abweichungen gegen thermometrische Messungen bis zu 0,4°, für einen vierwöchentlichen Zeitraum war der Unterschied gegen die nach verschiedenen Methoden gebildeten Thermometermittel 0,1 bis 0,2°; Vergleiche mit Thermographen sind bisher noch nicht angestellt. Verf. empfiehlt seine Methode besonders für geringe Temperaturschwankungen; „das unregelmässige Steigen und Fallen der Temperaturen in kürzeren Zwischenzeiten bleibt bei der gewöhnlichen Messung unbeachtet, bei der Verdunstung dagegen kommt es zur vollen Geltung. Daher müssen sich geringe Unterschiede in der durchschnittlichen Temperatur des Erdbodens in verschiedener Tiefe, oder des Waldes und des freien Feldes durch gleichzeitige Beobachtung der Verdampfungsmenge mit der grössten Sicherheit erkennen lassen."

In einem Nachtrage theilt Verf. noch einige Versuche mit, die er mit Schwefelkohlenstoff an Stelle von Wasser angestellt hat.

Sg.

W. A. Nippoldt. Elektrisches Thermometer. ZS. f. Instrumk. 8, 74—75, 1888. (Patentschau.)

In einem Behälter, der einen leichten Ausgleich der Temperaturen seines Inneren mit derjenigen der Umgebung gestattet, sind zwei Elektricitätsleiter in Bezug auf Stromrichtung parallel geschaltet. Die Temperaturcoëfficienten des elektrischen Widerstandes haben für jeden der beiden Leiter verschiedene Grössen,

und die jeweilige Temperatur wird aus dem Verhältniss der Widerstände in den Leitern bestimmt. *Sg.*

SP. U. PICKERING. On delicate Thermometers. Proc. Phys. Soc. 3, 229, 1887. [Phil. Mag. 23, 401. ZS. f. Instrumk. 8, 146 †.

Zunächst wurde festgestellt, dass die früher beobachteten Unterschiede der Angaben etwas erwärmter bezw. abgekühlter Thermometer nicht von dem Querschnitte der Röhren abhängen. Nachdem die Grösse der Gefässe auf die Hälfte reducirt war, wurde der in Graden gemessene todte Gang grösser. Verf. sucht die Ursache hierfür in einer bei dem Anfertigen des Thermometers im Innern der Capillaren erfolgenden Condensation von Gasen, und hält es daher für unstatthaft, vor dem Anschmelzen der Capillare dieselbe durch eine vorläufige Calibrirung zu prüfen. Neue, mit grosser Vorsicht angefertigte Thermometer zeigten diesen todten Gang nicht. *Sg.*

C. SACK. Thermometer mit Füllung von Quecksilber und Silber. D. R.-P. Nr. 42629. ZS. f. Instrumk. 8, 260.

Das Gefäss ist mit einem Amalgam von Quecksilber und 0,1 Proc. mit Silber gefüllt, da durch Versuche festgesetzt ist, dass dieses Amalgam die Wärme besser leitet, als reines Quecksilber. Die Füllung wird zunächst für ärztliche Thermometer vorgeschlagen, um deren Empfindlichkeit möglichst zu erhöhen. *Sg.*

YOUNG. Ein empfindliches Thermometer für Vorlesungszwecke. Chemical News 56, 261. ZS. f. Instrumk. 8, 110 †.

Ein offenes Thermometerrohr ragt in ein weiteres cylindrisches Gefäss, in welchem ein Luftquantum abgesperrt ist. Die Ausdehnung des letzteren wird an dem Steigen der Flüssigkeit in dem Rohre beobachtet. Zur Füllung diente Aether, welcher durch Anilin und Alkohol roth gefärbt war. Natürlich ist die Scala keine äquidistante. Die Länge eines Grades betrug zwischen 0° und 1° 40 mm, zwischen 9° und 10° 82 mm. *Sg.*

Amtliche Prüfung von Thermometern. ZS. f. Instrumk. 8, 27—28, 1888.

Mit dem 17. October 1887 ist die amtliche Prüfung und Beglaubigung von Thermometern von der Kaiserl. Normal-Aichungs-

Commission auf die zweite (technische) Abtheilung der physikalisch-technischen Reichsanstalt übergegangen. Die Prüfung erfolgt entsprechend den bisherigen Bestimmungen; eine Aenderung ist nur betreffs der Fehlerangaben getroffen. Dieselben werden nicht mehr auf ein Quecksilberthermometer aus Thüringer Glas, sondern auf das Wasserstoffthermometer bezogen. Die Werthe der bisherigen Normalscala sind um 0,04 bis 0,12° zu hoch. *Sg.*

A. Böttcher. Ueber den Gang der Eispunktdepression. ZS. f. Instrumk. 8, 409—412†. [Wied. Ann., Beibl. 13, 369.

Herr Guillaume hat gefunden, dass für Tonnelot'sches Hartglas die Eispunktsdepressionen nach Erwärmung auf Temperaturen zwischen 0° und 100° nahezu proportional diesen Temperaturen verlaufen. Dieselbe Untersuchung, für deutsche Gläser angestellt, ergab, dass ein linearer Verlauf der Eispunktsdepressionen bei Thermometern aus Jenaer Glas ebenfalls stattfindet, und dass das französische Glas betreffs der Grösse der Depression hinter dem Jenaer Glas zurücksteht. Für Thermometer aus thüringer bezw. englischem Glas verlaufen bis zu 70° die Depressionen (E_t) in gutem Anschluss an den Gang der Quadrate der Temperaturen gemäss der Formel

$$E_t = E_{100} + a(100 - t) + b(100 - t)^2.$$ *Sg.*

J. Y. Buchanan. Ueber die Graduirung von Thermometern unterhalb des Gefrierpunktes. Nature 36, 11, 1887. [ZS. f. Instrumk. 8, 369. Met. ZS. 5, 7.

Herr Buchanan hat die Abhängigkeit des Gefrierpunktes von Salzlösungen von dem Concentrationsgrade untersucht und schlägt vor, diese Beziehung zur Prüfung von Thermometern unter 0° zu verwenden. Hat man beispielsweise die Abhängigkeit des Gefrierpunktes von Chlorcalcium von dem Concentrationsgrade einmal festgestellt, so braucht man nur eine Mischung von stark abgekühlter Salzlösung mit überschüssigem Eis herzustellen und von Zeit zu Zeit die Temperatur mit dem zu prüfenden Thermometer abzulesen und gleichzeitig den Concentrationsgrad der Flüssigkeit zu bestimmen. Letztere Bestimmung giebt die wahre Temperatur des Cylinders und damit den Fehler des Thermometers.

Der Referent in der ZS. f. Instrumk. weist darauf hin, dass diese Methode ihrer Umständlichkeit halber praktisch wohl kaum ausgeführt werden wird, und dass man im Signal office in Washington directe Vergleichungen von Quecksilberthermometern mit dem Luftthermometer bei — 33° C. bereits vorgenommen hat.

Sg.

L. CAILLETET et E. COLARDEAU. Sur la mesure des basses températures. C. R. 106, 1489—1494†. [Beibl. 13, 12—13.

Zur Prüfung des Wasserstoffthermometers bei niederen Temperaturen wurde die Temperatur eines Stickoxydul- und eines Aethylenbades ausser mit dem Thermometer noch nach vier anderen Methoden gemessen, nämlich durch den galvanischen Widerstand eines Platindrahtes, durch die elektromotorische Kraft eines Platin-Platinrhodium- und eines Eisen-Kupferthermoelementes und viertens durch die Temperaturänderung, welche ein Platinprisma in dem BERTHELOT'schen Calorimeter hervorbringt. Die Angaben stimmten (bei — 89° und — 102°) innerhalb eines Grades überein, und es ist damit der sichere Nachweis geführt, dass Wasserstoff sich bis zu — 100° wie ein vollkommenes Gas verhält. *Sg.*

P. CHAPPUIS. Études sur le thermomètre à gaz et comparaison des thermomètres à mercure avec le thermomètre à gaz. Travaux et Mém. Bur. Internat. des Poids et Mesures, Paris 1888, 6, 1—125, I—CLXXXVII†. Arch. Sc. phys. 20, 5—36, 153—179, 248—262†.

Ausführlicher Bericht über die diesbezüglichen fundamentalen Untersuchungen im internationalen Maass- und Gewichtsbüreau. Auszugsweise ist die Arbeit in den Arch. sc. phys. wiedergegeben. Diese Mittheilung zerfällt in die folgenden Capitel: 1) Das Studium und die Vergleichung von Quecksilberthermometern. 2) Messung der Temperatur mit dem Gasthermometer. 3) Beschreibung der Gasthermometer. 4) Studium der Hülfsinstrumente und vorläufige Bestimmung der Ausdehnung des thermometrischen Gefässes u. dgl. 5) Experimente mit Stickstoff, Kohlensäure und Wasserstoff.

Das Hauptergebniss, die Correctionen, welche an den Angaben des Quecksilberthermometers anzubringen sind, um sie auf die Gasthermometer zu beziehen, ist in der folgenden Tabelle wiedergegeben.

T_{Hg}	$T_N - Hg$	$T_{CO_2} - Hg$	$T_H - Hg$
— 20°	+ 0,159	—	+ 0,172
— 10°	+ 0,067	+ 0,041	+ 0,073
0	0,000	0,000	0,000
+ 10°	— 0,046	— 0,027	— 0,052
+ 20°	— 0,075	— 0,042	— 0,085
+ 30°	— 0,091	— 0,048	— 0,102
+ 40°	— 0,097	— 0,048	— 0,107
+ 50°	— 9,094	— 0,044	— 0,103
+ 60°	— 0,085	— 0,037	— 0,090
+ 70°	— 0,071	— 0,029	— 0,072
+ 80°	— 0,052	— 0,019	— 0,050
+ 90°	— 0,029	— 0,010	— 0,026
+ 100°	0,000	0,000	0,000

Sg.

W. Friedrichs. Untersuchungen über die Leistungsfähigkeit eines Richard'schen Thermographen. Rep. f. Met. 11, Nr. 5. 45 S., 2 Taf. †. [Met. ZS. 5, 24—25, 95. Naturw. Rundsch. 3, 297. ZS. f. Instrumk. 8, 211—214 †.

Die Prüfung des Thermographen erstreckte sich auf ungefähr acht Monate. Die Uhrcorrection muss für jeden einzelnen Apparat sorgfältig bestimmt werden. Durch ein zweimaliges Aufziehen der Uhr in der Woche wird der Fehler im Gange wesentlich reducirt, jedoch ist der ziemlich beträchtliche Einfluss der Temperatur ein- für allemal festzustellen. — Zur Ermittelung der Constanten des Apparates wurden die Aufzeichnungen auf die dreimal täglichen Terminbeobachtungen an einem in derselben Hütte aufgestellten Thermometer reducirt. Es wurde zunächst eine quadratische Formel angewandt, es zeigte sich jedoch, dass eine lineare Formel vollständig genügt, wenn man dieselbe für jeden Monat gesondert aufstellt.

Der Vergleich mit einem Hasler'schen Metallthermographen ergab für das Richard'sche Instrument eine grössere Amplitude, und zwar wächst der Unterschied mit der Grösse der Schwankung. Jedoch sind diese Schlüsse wegen der verschiedenartigen Aufstellung der Apparate nicht ganz einwurfsfrei. Dasselbe gilt von den Vergleichen mit dem in der Hütte aufgestellten Quecksilberthermometer. Morgens und Abends waren die Correctionen für den Richard'schen Apparat positiv, Mittags negativ, die Differenzen wurden kleiner bei dem Vergleiche mit einem in unmittelbarer Nähe des Bourdon-Rohres angebrachten Quecksilberther-

mometer, jedoch zeigte sich hier, dass der Thermograph, zumal in den Abendstunden, träger war, als das attachirte Thermometer. Für rasche Schwankungen erwies sich der Thermograph sehr empfindlich, die Empfindlichkeit blieb während des ganzen dieser Untersuchung gewidmeten Zeitraumes nahezu constant.

SPRUNG in seinem Referate in der ZS. f. Instrumk. zieht namentlich aus den Vergleichen des Thermographen mit dem attachirten Quecksilberthermometer den Schluss, dass die Trägheit des Thermographen nicht unterschätzt werden dürfe, dass es jedoch möglich ist, die mangelhafte Uebertragung der Wärme von der Luft auf die Alkohol-Bourdon-Röhre zu befördern, indem man das ASSMANN'sche Princip des Aspirationsthermometers in Anwendung bringt. *Sg.*

CH. E. GUILLAUME. Sur la mesure des températures très basses. Arch. sc. phys. **20**, 396—409.

Die Untersuchungen von WROBLEWSKI über die Temperaturbestimmungen bei — 210° mit dem Wasserstoffthermometer und auf thermoelektrischem Wege mit Hülfe des Kupfer-Neusilberelementes werden zunächst discutirt. WROBLEWSKI hatte gefunden, dass das Wasserstoffthermometer rund 10° tiefere Werthe lieferte; Herr GUILLAUME zeigt, dass bei einer anderen Berechnung, nach dem AVENARIUS-TAIT'schen Gesetze, die Differenz sehr verkleinert wird. Mit der letzteren Annahme stimmen auch die Versuche, welche OLZEWSKI mit dem Wasserstoffthermometer angestellt hat. Verf. gelangt zu dem Resultat, dass das Wasserstoffthermometer auch noch bei — 200° zu benutzen sei. *Sg.*

S. W. HOLMAN. Method for Calibration of a thermometer at many points. Technology Quarterly **1**, 1888, Nr. 1. [Beibl. **12**, 649†.

Verf. calibrirt mit zwei Fäden von $^1/_6 L$ und je einem Faden von $^1/_3 L$, $^2/_3 L$ und r, wo r das Intervall ist, in dem calibrirt wird, und L die Länge des Thermometerrohres. *Sg.*

SP. U. PICKERING. On the Effect of Pressure on Thermometer-bulbs and on some Sources of Error in Thermometers. Proc. phys. soc. **3**, 234, 1887. [Phil. Mag. **23**, 406. ZS. f. Instrumk. **8**, 179†.

Bei der Untersuchung von Thermometern mit sehr feinen Capillaren erwiesen sich im Allgemeinen die Standänderungen pro-

portional den Druckänderungen und unabhängig von der Temperatur. Nur bei einem Thermometer traten Unregelmässigkeiten ein. Das ruckweise Fortschreiten der Quecksilberfäden an einzelnen Stellen der Röhren schreibt Verf. nicht Unregelmässigkeiten in den Querschnitten, sondern Aenderungen der Natur der Oberfläche des Glases zu. Er ist daher von dem Verfahren, Quecksilberfäden unter Anwendung einer Spitzflamme abzutrennen, zurückgekommen, und empfiehlt, die Röhre an einer Stelle zu verengen und durch einen leichten Schwung das Abreissen der Fäden an dieser Stelle zu bewirken. *Sg.*

P. Schreiber. Zur Prüfung von Thermometern unter dem Eispunkte. ZS. f. Instrumk. 8, 206—208, 1888†. [Ref. Met. ZS. 5, 94.

Bei dem früher beschriebenen Prüfungsapparate (ZS. f. Instrumk. 6, 122) wurden die Vergleichungen unter 0° in einer Mischung von Chlornatrium und Eis angestellt. Einerseits, um die Arbeit bequemer einzurichten, andererseits, um tiefere Temperaturen (unter — 30°) erzielen zu können, wurden Versuche mit Chlorcalcium angestellt. Das Verfahren erwies sich als sehr brauchbar; ein Gemisch von 10 kg Chlorcalcium von Zimmertemperatur und 7 kg Eis ergab ein sehr dünnflüssiges Gemisch von unter — 40°. Die Lösung wurde direct in den Prüfungsapparat gegossen; das Rührwerk erlitt dabei keine Störung, wenn dasselbe nur statt mit Oel mit concentrirter Salzlösung geschmiert und alle Wassertropfen sorgfältig entfernt waren. Die Salzkrystalle werden durch Auflösen von rohem geschmolzenen Chlorcalcium in Wasser und Abdampfen erhalten. Zur Erzielung guter Krystalle ist es nothwendig, darauf zu achten, dass das specifische Gewicht der Lösung nicht über 1,4 beträgt. *Sg.*

R. Weber. Ueber den Einfluss der Zusammensetzung des Glases auf die Depressionserscheinungen der Thermometer. Ber. d. chem. Ges. 21, 1086—1096†. [Beibl. 12, 649.

Eine Reihe von Versuchen mit verschiedenen Glassorten bestätigen das schon früher vom Verf. ausgesprochene Resultat, dass die Leistungen der Thermometer hinsichtlich der constanten Lage des Nullpunktes durch den Reinheitsgrad der Alkalimaterialien bedingt wird (siehe diese Ber. 39 [3], 236). *Sg.*

H. F. Wiebe. Ueber die Siedethermometer. ZS. f. Instrumk. 8, 362—364.

Verf. theilt die Resultate einiger Thermometervergleichungen nach der Erhitzung auf 100° mit, aus denen die Ueberlegenheit des Jenaer Glases in Bezug auf thermische Nachwirkung besonders deutlich hervorgeht. Bei der Erwärmung auf 100° zeigte ein Thermometer aus Jenaer Glas eine Depression von 0,053°, ein Thermometer aus thüringer Glas eine solche von 0,638°. Ausserdem stimmten die Angaben des Thermometers aus Jenaer Glas sowohl während einer Vergleichsreihe bei 78,5°, als auch nach der Erwärmung auf 100° nahezu vollständig überein, während das andere Thermometer bei 78,5° innerhalb $2^1/_4$ Stunden eine Depression der Angaben bis zu 0,19° und bei 100° bis zu 0,30° zeigte. Allerdings lässt sich diese Veränderlichkeit durch entsprechende Berücksichtigung der wechselnden Eispunktslagen grösstentheils unschädlich machen; da jedoch solche Bestimmungen, namentlich auf Reisen, nicht immer ausführbar sind, sollte man von der Benutzung der Siedethermometer aus thüringer Glase völlig absehen. *Sg.*

H. F. Wiebe. Ueber die Standänderungen der Quecksilberthermometer nach Erhitzung auf höhere Temperaturen. ZS. f. Instrumk. 8, 373—381.

Die Untersuchung der älteren diesbezüglichen Beobachtungen von Person, Kopp und Crafts, sowie die eigenen Experimente führen den Verf. zu den folgenden Ergebnissen:

„1. Crafts' Annahme, dass bei lang andauernder Erhitzung auf eine und dieselbe Temperatur die Eispunktserhebung schliesslich ein Maximum erreicht, scheint sich zu bestätigen.

2. Lange andauernde Erhitzungen auf höhere Temperaturen machen den Eispunkt der Thermometer für niedere Temperaturen nahezu beständig. Für chemische Thermometer aus Jenaer Normalglas dürfte in den weitaus meisten Fällen eine etwa 24 stündige Erhitzung auf 300° vor Herstellung der Scala ausreichen, um die beim Gebrauch eintretenden Eispunktserhebungen auf unerhebliche Grössen einzuschränken.

3. Thermometer aus englischem Bleiglas und solche aus thüringer Glas verhalten sich bei Erhitzungen auf höhere Temperaturen ungünstiger, als Thermometer aus Jenaer Gläsern und aus dem bei älteren deutschen Thermometern angewandten Kaliglas.

4. Das Jenaer Normalglas verhält sich in dieser Beziehung mehr als dreimal so günstig, wie das gewöhnliche thüringer Glas.

5. Zwischen den durch andauernde Erhitzungen hervorgerufenen Eispunktsanstiegen und den durch kurze Erwärmung auf 100⁰ erzeugten vorübergehenden Depressionen des Eispunktes besteht für die hier untersuchten Gläser die Beziehung, dass einer grösseren Depression auch ein höherer Anstieg entspricht.“ *Sg.*

H. Wild. Erfahrungen mit dem Thermographen von Negretti und Zambra. Ann. d. Physik. Centr. Observ. St. Petersburg 1886, 1, 3. ZS. f. Instrumk. 8, 145†.

Von den Beobachtungen im russischen Stationsnetz waren im Jahre 1885 2,5 Proc., im Jahre 1886 5 Proc. aller Registrirungen mit dem Thermographen nicht verwerthbar, hauptsächlich deshalb, weil die Quecksilberfäden nicht immer an der richtigen Stelle abrissen oder das Quecksilber bei der Umkehr ganz nach unten floss. Herr Wild kommt daher zu dem Schlusse, dass der Thermograph trotz seiner Kostspieligkeit ein sehr unsicheres Instrument sei. *Sg.*

L. Calderon. Ueber die Bestimmung des Werthes der Grade bei Thermometern mit gebrochener Scala. Ber. d. chem. Ges. 21, 3303—3315†. [Beibl. 13, 368.

Das Princip der Methode ist das folgende: „Wenn man die Entfernung zwischen zwei auf einander folgenden Theilstrichen eines Thermometers, zwischen denen sich die Quecksilbersäule gerade befindet, in genügend kleinen Längeneinheiten misst, und wenn man in gleicher Weise die Entfernung zwischen dem unteren Theilstriche und dem Ende der Quecksilbersäule bestimmt, so drückt der Quotient, welchen man bei der Division der zweiten Zahl durch die erste erhält, den Theilpunkt des Intervalles aus, an welchem sich die Quecksilbersäule befindet.“ Mit Hülfe dieser Methode kann — freilich mit ziemlich viel Mühe — eine recht genaue Calibrirung ausgeführt werden. — Die Messung geschah mittelst eines besonders feinen, eigens für diesen Zweck construirten Kathetometers. *Sg.*

A. Sprung. Ueber die Temperaturangaben von „attachirten“ Thermometern. Met. ZS. 5, 25—27†. [ZS. f. Instrumk. 8, 145.

Der grosse Unterschied in den Temperaturangaben von verschiedenartigen Barometern veranlasste den Verf., den Einfluss des Hüllrohrs zu untersuchen, und zwar wurden Experimente mit vernickelten Hülsen, wie sie bei dem WILD-FUESS'schen Gefässheberbarometer im Gebrauch sind, und grün lackirte Hülsen, wie bei dem FUESS'schen Stationsbarometer, benutzt. Es stellte sich heraus, dass die Temperaturdifferenzen lediglich auf dem Unterschiede im Absorptions- und Strahlungsvermögen beruhen. In der Nähe des Ofens war die Temperaturdifferenz entgegengesetzt der am Fenster; es war ferner ein jährlicher Gang in den Angaben der attachirten Thermometer deutlich ausgeprägt.

Nahe dem Ofen zeigte ein ungeschütztes Thermometer ca. 2° höher, als ein mit Nickelhülse versehenes, aber auch letzteres lieferte noch wesentlich höhere Angaben, als das ASSMANN'sche Aspirationsthermometer. *Sg.*

Litteratur.

DRAPER's self recording Thermometers. Description and Directions. Draper's Manufacturing Company, New-York. Met. ZS. 5, 28. Titelanzeige.

F. C. G. MÜLLER. Apparate zur Wärmelehre. ZS. f. phys. u. chem. Unterr. 1, 102.

— — Ein Demonstrationsthermometer. ZS. f. phys. u. chem. Unterr. 1, 23.

RABINOWITCH. Thermomètre rotatif. La Nature 16, 101. *Sg.*

---

5. Psychrometer, Hygrometer.

H. DUFOUR. Mesure de l'humidité de l'air. Arch. sc. phys. 20, 210—211.

Verf. spricht die Ansicht aus, dass für registrirende Hygrometer Goldschlägerhaut sich besser eigne als Haare, da die Empfindlichkeit der ersteren Substanz eine grössere sei. Ein derartiges Instrument ist in Lausanne aufgestellt. — DUFOUR hebt ferner die Vorzüge seines Condensationshygrometers (siehe folgendes Ref.)

gegenüber den Apparaten von ALLUARD und CROVA hervor. Ferner wird vorgeschlagen, die Psychrometer an den meteorologischen Stationen durch Haarhygrometer zu ersetzen und diese häufig mit Hülfe eines Condensationshygrometers oder des ASSMANN'schen Aspirationspsychrometers zu prüfen. *Sg.*

H. DUFOUR. Modification apportée à l'hygromètre à condensation. Arch. sc. phys. 19, 558.

— — Note sur une nouvelle forme d'hygromètre à condensation. Bull. Soc. Vaud. (3) 24, 88—92. 1 Taf. †.

Die wesentlichsten Vorzüge dieses Hygrometers liegen darin, dass das die Temperatur des Thaupunktes angebende Thermometer nicht in der Flüssigkeit sich befindet, sondern im Innern der Metallmasse, auf welcher der Beschlag eintritt, sowie ferner darin, dass die Condensation innerhalb eines gegen Luftbewegung geschützten Gefässes eintritt.

Der Apparat besteht aus einem cylindrischen Gefässe mit drei Tuben, von denen zwei zum Hindurchsaugen der Luft, die dritte zum Beschauen des im Innern des Cylinders befindlichen Condensationsapparates dient. Der letztere ist ein prismatisches Gefäss, dessen vordere, aus versilbertem Kupfer bestehende Fläche 1,2 cm stark ist; in ihr befindet sich ein 8 mm weites Loch zur Aufnahme des Thermometers. Die Zwischenräume zwischen dem Thermometer und der Metallwand werden zur Verbesserung der Wärmeleitung mit Kupferspänen angefüllt. Das im Uebrigen aus Messing bestehende Gefäss wird mit Aether gefüllt, durch welchen beständig ein Luftstrom hindurchgesaugt wird. Um den Eintritt der Condensation besser beobachten zu können, kann der untere Theil der Vorderfläche mit einer durch eine Papierschicht isolirten versilberten Kupferplatte bedeckt werden. Das Instrument kann auch ohne den Umhüllungscylinder mit den drei Tuben gebraucht werden. *Sg.*

N. EKHOLM. Undersökningar i Hygrometri. Akademisk Afhandling. Upsala 1888. 4 Bl., 104 S. 4°.

Veranlassung zu dieser Arbeit gaben die misslichen Erfahrungen, welche man bei den Feuchtigkeitsbestimmungen der schwedischen Polarexpedition 1882/83 gemacht hatte. Es zeigte sich hier besonders deutlich, dass die übliche Psychrometerformel bei tiefen

Temperaturen keine Gültigkeit mehr hat. Das Condensationshygrometer und das Haarhygrometer waren bei grosser Kälte ebenfalls nicht als selbständige Instrumente zu gebrauchen.

Das erste Capitel beschäftigt sich mit der Maximalspannkraft des Dampfes über Wasser und Eis. Nach REGNAULT soll in diesen Werthen kein Unterschied bestehen; KIRCHHOFF und CLAUSIUS haben jedoch auf Grund theoretischer Ueberlegungen gefunden, dass die Tensionsdifferenz für den Schmelzpunkt des Eises 0,044 mm betragen müsse, und FISCHER (Wied. Ann. 28, 400—431, 1886) hat dies experimentell bestätigt. FISCHER hat seine Beobachtungen durch die Formel

$$p = a + bt + ct^2 \quad (p \text{ Dampfdruck über Wasser})$$

darzustellen versucht; Herr EKHOLM hat die Berechnung jedoch neu durchgeführt mit Hülfe der Formel von BROCH

$$p = a \,.\, 10^{\frac{bt + ct^2 + dt^3}{1 + at}}$$

und findet hierbei eine sehr gute Uebereinstimmung zwischen Beobachtung und Rechnung. Das Ergebniss der Rechnung wird zu zwei Tabellen benutzt, in denen die Maximaldampfspannung über Wasser und über Eis von -20^0 bis $+10^0$, bezw. von -30^0 bis 0^0 von zehntel zu zehntel Grad gegeben ist.

In dem zweiten Capitel wird die Bestimmung der Luftfeuchtigkeit mittelst des Condensationshygrometers und der chemischen Methode behandelt. Verfasser benutzte das CROVA'sche Hygrometer mit innerer Condensation, jedoch mussten einige Aenderungen vorgenommen werden, um es auch bei starker Kälte verwenden zu können. Das Instrument wurde zur Vermeidung grosser Temperaturunterschiede im Freien und nicht im Zimmer aufgestellt; ein Bleirohr von 144 cm Länge führte zu dem Ansatzrohr, durch welches die Luft eintritt. Zur gleichmässigen Luftzuführung diente ein drei Liter fassender Aspirator, der mit Kochsalz-, Chlorcalciumlösung oder Alkohol gefüllt wurde. Als Abkühlungsflüssigkeit wurde bis -10^0 Aether verwandt, bei niederen Temperaturen bewährte sich Aethylchlorid vortrefflich. Vor jedem Versuche wurde der ganze Apparat sorgfältig mit Phosphorsäureanhydrid ausgetrocknet, um Reifbildungen zu verhüten.

Das dritte Capitel giebt einen Ueberblick über die Geschichte und die Theorie des Psychrometers mit besonderer Berücksichtigung

der STEFAN'schen und FERREL'schen Arbeiten. Im folgenden Abschnitte werden verschiedene Experimente über Feuchtigkeitsbestimmungen mit dem Psychrometer unter 0° mitgetheilt. Die Erscheinung, dass bei tiefen Temperaturen das feuchte Thermometer häufig höher steht als das trockene, hat KÄMTZ durch Strahlungs- und Wärmeleitungsvorgänge, HAZEN durch den Druck des Eises an der Musselinhülle auf das Thermometergefäss zu erklären versucht. Die Experimente des Verf. zeigen, dass keine dieser Erklärungen genügt, dass man vielmehr in erster Linie die Verschiedenheit der Spannkraft über Wasser und Eis berücksichtigen muss. Die Untersuchungen des Verf. sind noch nicht bis zur Aufstellung einer neuen Psychrometerformel gediehen, er weist jedoch darauf hin, dass die empirische Formel von ANGOT (Ann. Bur. Centr. Météor. Paris, Année 1880 I) den Thatsachen am besten entspräche, wenn an Stelle des Werthes der Maximalspannkraft des Wasserdampfes der betreffende Werth des Druckes über Eis gesetzt werde. Die sichersten Angaben sind von einem gegen Strahlung geschützten, ventilirten Psychrometer zu erwarten.

Sg.

A. GRÜTZMACHER. LAMBRECHT's Polymeter. Prakt. Physik. 1, 282, 1888.

Das Instrument besteht aus einem Thermometer und einem Hygrometer mit Haarbündeln. Mit Hülfe verschiedener Scalen können Temperatur, relative und absolute Feuchtigkeit, Maximum des Dunstdruckes und Höhe des Thaupunktes abgelesen werden. Die Vergleichung mit einem Psychrometer ergab für das Instrument recht zufriedenstellende Resultate. *Sg.*

R. v. HELMHOLTZ und A. SPRUNG. Ein neues absolutes Hygrometer. ZS. f. Instrumk. 8, 38, 1888.

Kurzer Bericht über einen im Berliner Zweigverein der Deutschen meteorologischen Gesellschaft gehaltenen Vortrag. Der Apparat beruht auf der Nebelbildung bei der Abkühlung der atmosphärischen Luft durch adiabatische Ausdehnung. Die principielle Richtigkeit des Apparates ist bereits dadurch erwiesen, dass in der Mitte der sich ausdehnenden Luftmasse, da, wo die Nebelbildung beobachtet wird, die theoretisch berechnete Abkühlung

wirklich eintritt. Weitere Versuche mit verbesserten Hülfsmitteln sollen zeigen, wie weit sich gewisse praktische Schwierigkeiten überwinden lassen. Siehe diese Ber. 1883 (3), 239. *Sg.*

A. Kammermann. Un nouveau thermomètre-fronde à boule mouillée. Arch. sc. phys. Genève 19, 442—446†. [Journ. Phys. 8, 589.

— — Feuchtes Schleuderthermometer. Met. ZS. 5, 443—444†.

Die Schleuderpsychrometer geben unter Anwendung der gewöhnlichen Psychrometertabellen eine zu kleine Feuchtigkeit an, da die Tabellen für eine schwächere Luftbewegung gelten, als sie bei dem Schleudern stattfindet. Verfasser hat bessere Resultate erhalten, indem er statt des Wassergefässes einen Pinsel aus Leinenfäden anwandte, der die Musselinhülle schwach feucht hielt. Bei dieser Anordnung wichen die psychrometrischen Differenzen nur um $\pm$ 0,23° von den Angaben des Standpsychrometers an der Genfer Sternwarte ab. Die Einstellung soll schneller und bei tiefen Temperaturen sicherer erfolgen, als in der gewöhnlichen Anordnung; Verf. empfiehlt daher sein Instrument besonders für Höhenstationen.

Sg.

H. Rohrbeck. Hygroskop. D. R.-P. Nr. 43564. ZS. f. Instrumk. 8, 406.

Die Ausdehnung bezw. Verkürzung einer Membran wird mittelst Hebel auf einen Zeiger übertragen. Der specielle Zweck des Instrumentes, den Feuchtigkeitsgehalt im Arbeitsraume eines Trockenschrankes reguliren zu können, wird dadurch erreicht, dass bei einem beliebigen Feuchtigkeitsgrade der Hygroskopzeiger durch Herstellung eines Batterieschlusses vermittelst eines Schiebers die Gaskammer des Trockenschrankes vom Arbeitsraume absperrt.

Sg.

W. N. Shaw. Report on Hygrometric Methods; First Part, including the Saturation Method and the Chemical Method, and Dew-point Instruments. Phil. Transact. 119, 1888. Quarterly Weather Report 1879, Appendix 3, 41—86†. [Met. ZS. 5, [103]—[106].

Verf. wurde von dem Meteorological Council aufgefordert, die verschiedenen Methoden der Feuchtigkeitsbestimmung mit einander zu vergleichen, insbesondere unter Zugrundelegung der chemischen

Methode die Angaben des Psychrometers, Regnault's, Dines', Alluard's Condensationshygrometers und des Haarhygrometers zu prüfen. Die Voruntersuchung und Discussion früherer Arbeiten zeigten dem Verf., dass bisher bei keiner hygrometrischen Methode mit Sicherheit eine Genauigkeit von 1 Proc. erreicht ist, bei der chemischen Methode muss jedoch diese Genauigkeitsgrenze zu erzielen sein. Besonders gross sind die Unterschiede bei Psychrometervergleichungen, einerseits, weil meist keine gleichmässige Luftcirculation stattfindet, andererseits, weil die gebräuchlichen Reductionstabellen nicht übereinstimmen.

Die Vergleiche in freier Luft erwiesen sich als äusserst ungenau, und es wurde daher das folgende Verfahren angewendet. Mittelst eines Wasseraspirators wird Luft zunächst durch ein Sättigungsgefäss, dann durch ein Gefäss zur Aufnahme der Thaupunktsinstrumente und schliesslich durch Trockenröhren gezogen. Durch Veränderung der Temperatur des Sättigungsgefässes konnten die verschiedenen Feuchtigkeitsgrade erzielt werden; man erhielt auf diese Weise je drei Bestimmungen der Luftfeuchtigkeit. Bei allen Versuchen wurde die grösstmögliche Genauigkeit zu erreichen gesucht; unter Anderem erwiesen sich Kautschukdichtungen als unbrauchbar, und es wurden statt dessen Quecksilberverschlüsse angewandt.

Die absoluten Feuchtigkeiten, berechnet nach der Sättigungs- und nach der chemischen Methode, stimmten bis auf 0,07 mm überein; das specifische Gewicht des Wasserdampfes ist dabei zu 0,624 angenommen. In gesättigter Luft liefert die chemische Methode etwas zu kleine Werthe; Verf. glaubt dies durch den Absatz von Feuchtigkeit an den Glaswandungen erklären zu können. Von den Thaupunktshygrometern lieferte das Regnault'sche die besten Resultate. Die mit diesem Instrumente erhaltenen Thaupunkte sind im Allgemeinen um 0,1° zu niedrig; in den Händen eines geübten Beobachters kann es sehr wohl als Normalinstrument dienen. Weniger gut waren die mit dem Apparate von Dines erhaltenen Resultate. Der Beschlag tritt meist zu früh ein und die Angaben werden daher zu hoch. Versuche mit dem Alluard'schen Hygrometer wurden nicht ausgeführt; Verf. spricht jedoch die Ansicht aus, dass die Resultate den mit Regnault's Instrument erhaltenen nicht nachstehen werden und dass es der sicheren Handhabung wegen sogar den Vorzug vor dem letztgenannten Apparat verdiene. Das Bogen'sche Instrument, das mit Ammoniumnitrat gefüllt wird, muss nach jeder Beobachtung ausgewaschen

werden; die Experimente wurden der Umständlichkeit halber bald aufgegeben.

In einem Anhange wird eine Uebersicht über hygrometrische Experimentaluntersuchungen seit der Zeit von Daniell 1845 gegeben, sowie eine Zusammenstellung der verschiedenen gebräuchlichen Psychrometertabellen und der bei ihnen benutzten Constanten.

Sg.

A. Sprung. Ueber die Bestimmung der Luftfeuchtigkeit mit Hülfe des Assmann'schen Aspirationspsychrometers. Das Wetter 5, 105—108†. [Met. ZS. 5, 57.

Da zur Berechnung der Feuchtigkeit nach den Angaben des Aspirationspsychrometers die gebräuchlichen Psychrometertafeln nicht ohne Weiteres anwendbar sind, so muss der Factor A in der Regnault'schen Psychrometerformel

$$f = f' - A(t - t')\frac{b}{755}$$

(f' Maximalspannung des Wasserdampfes bei der Temperatur t', f wirklich vorhandener Dunstdruck) neu bestimmt werden. Zu diesem Zweck wurden einige vergleichende Beobachtungen des Dunstdruckes mit dem Aspirationspsychrometer, dem Alluard'schen Thaupunkthygrometer und nach der Absorptionsmethode (durch die Gewichtszunahme eines mit wasserfreier Phosphorsäure gefüllten Glasrohres) angestellt. Als Durchschnittswerth von A ergab sich 0,5, während den Wild-Jelinek'schen Tabellen die Constante 0,6 zu Grunde liegt. Das Aspirationspsychrometer liefert somit etwas grössere psychrometrische Differenzen, als das gewöhnliche Psychrometer. *Sg.*

Litteratur.

R. Assmann. Das Aspirationspsychrometer, ein neuer Apparat zur Ermittelung der wahren Temperatur und Feuchtigkeit der Luft. Das Wetter 4, 265—284, 1887; 5, 1—16, 1888. Siehe diese Ber. 44 (3), 271—272. 1888. *Sg.*

---

6. Pluviometer, Evaporimeter.

BRASSARD. Registrirender Regenmesser. Nature 38, 205†. [Met. ZS. 5, [107].

Der Regenmesser beruht auf dem bekannten Princip der HORNER'schen Wippe. Das automatische Wechseln der Schalen, welche 0,1 mm Regen fassen, wird durch ein einfaches Zählwerk registrirt. Durch diese Anordnung soll vor Allem der Verlust, welcher durch Verdunstung eintritt, eliminirt werden. *Sg.*

C. F. MARVIN. Self recording Raine Gauge. Science 11, 97. [ZS. f. Instrumk. 8, 180—181†. Met. ZS. 5, [94].

Aus dem Auffanggefässe fliesst der Regen in einen Messingbehälter, der 2 Zoll Regen fasst. In dem Behälter liegt ein Schwimmer, der sich bei Regenfall hebt und dabei ein Kettenrad treibt; mit dem Rade ist ein von 0,01 zu 0,01 Zoll Niederschlag angebender Theilkreis verbunden. Jeder Fünferstrich ist mit einem Stift versehen, der bei Drehung des Rades einen elektrischen Strom schliesst und dadurch auf einer durch ein Uhrwerk getriebenen Trommel den Regenfall von $^1/_{20}$ zu $^1/_{20}$ Zoll registrirt. — Die Apparate sollen an den Stationen des U. S. Chief Signal Service Department eingeführt werden. *Sg.*

P. SCHREIBER. Der BRUHNS'sche Regenmesser. ZS. f. Instrumk. 8, 208—210, 1888†. [Met. ZS. 5, [95].

Die Haupttheile des Apparates in seiner jetzigen von SCHREIBER verbesserten Form sind: Das Auffanggefäss, die Kanne, das Umhüllungsgefäss für dieselbe und ein eisernes Gestell. Das Auffanggefäss ist aus Zinkblech mit einem Ringe von lackirtem Gusseisen, da Messing sich zu stark verzog; die Auffangfläche beträgt 500 qcm. Die Kannen können jetzt 2 Liter, d. h. 40 mm Niederschlagsmenge aufnehmen, die Umhüllungsgefässe 8,5 Liter, dagegen früher kaum die Hälfte. Eine weitere Verbesserung des Regenmessers durch SCHREIBER besteht darin, dass ein Nussbaummaassstab geliefert wird, an welchem man die Niederschlagshöhe in der Kanne auch ohne Ausgiessen des Wassers messen kann.

Es werden hierdurch einerseits die mehrmal täglichen Messungen erleichtert, andererseits gestattet dieses Verfahren eine leichte Controle der directen Messung grösserer Regenmengen. *Sg.*

TAIT. On the Application of the Atmometer. Proc. R. Soc. Edinburgh 8, 116—117, 1885.

Das Atmometer besteht aus einer unglasirten Thonkugel, in welche eine Glasröhre eingekittet ist. Die Kugel wird mit Wasser gefüllt und das offene Rohrende in ein Gefäss mit Quecksilber gestellt. Das Wasser verdunstet alsdann an der äusseren Seite der Kugel und das Quecksilber in der Röhre steigt. Wurde über das Instrument ein grosses Becherglas mit feuchtem Filtrirpapier gestülpt, so wurde das Instrument bedeutend empfindlicher. Die letztere Anordnung empfiehlt sich besonders bei feuchtem Wetter. *Sg.*

---

7. Anemometer.

P. GARRIGOU-LAGRANGE. Sur un enregistreur des courants ascendants et descendants de l'atmosphère et sur un changement remarquable du régime de ces courants pendant le mois de novembre 1886. Annuaire Soc. Mét. de France 35, 124—130, 1887†. [Met. ZS. 5, [1].

Der Aufnahmeapparat dieses Anemometers ist ähnlich dem von MARC DECHEVRENS erfundenen construirt; er besteht aus einem Windrade mit vier um 45° gegen die Axe geneigten Flügeln. Das Rad dreht sich um eine verticale Axe mit drei Schleifcontacten, von denen jeder mit einem Elektromagneten verbunden ist. Zwischen den Polen der Elektromagnete dreht sich ein leichtes kupfernes Kreuz, und zwar in verschiedener Richtung, je nachdem die Luft auf- oder absteigt. Die Drehungen dieses Kreuzes werden mit Hülfe von Zahnrädern auf eine Registrirtrommel übertragen. Die Einrichtung mit den drei Elektromagneten ist hauptsächlich deshalb getroffen, um die ganz kleinen Richtungsänderungen, welche von der Bodenconfiguration herrühren, zu unterdrücken, und nur die allgemeinen Bewegungsphänomene der Atmosphäre aufzuschreiben.

Ein solches Instrument, von RICHARD FRÈRES in Paris ausgeführt, ist auf einem 10 m hohen Maste auf dem Thurme des Observatoriums in Limoges aufgestellt. Es zeigte sich, dass die aufsteigenden Ströme im Allgemeinen die stärkeren und häufigeren sind, was zum Theil seinen Grund darin haben kann, dass dieselben oft nur horizontale Winde sind, die an den Unebenheiten der Erdoberfläche eine aufwärtsgehende Richtung erhalten. Als ein Beispiel für eine längere Periode mit absteigenden Luftströmungen wird die Wetterlage in der zweiten Hälfte des November 1886 geschildert. *Sg.*

W. DUBINSKI. Vergleichende Verification zweier Anemometer in Hamburg und in St. Petersburg. Rep. f. Met. 11, Nr. 7, 16 S. [ZS. f. Instrk. 8, 436—438 †.

Zwei elektrisch registrirende Schalenkreuz-Anemometer von HORLACHER, die auf der Hamburger Seewarte mit dem COMBES'schen Apparate geprüft waren, wurden in St. Petersburg noch einmal in derselben Weise untersucht. Die Uebereinstimmung war eine durchaus gute, die Differenzen in den Geschwindigkeitsangaben (Kilometer pro Stunde) ohne Berücksichtigung des Mitwindes schwankten zwischen — 0,37 und + 0,30. Es stellte sich auch hier heraus, dass für grössere Anemometer eine quadratische Reductionsformel zur Berechnung der Windgeschwindigkeit aus der Zahl der Contacte bessere Resultate liefert als eine lineare.

Verfasser gelangt zu der Ansicht, dass die hier angewandte Methode der Bestimmung des Mitwindes — mit Hülfe kleiner Flügelanemometer einige Centimeter oberhalb des zu prüfenden Schalenkreuzes — eine durchaus correcte ist. Die Vergleichungen bestätigen die DOHRANDT'sche Annahme, dass der Mitwind der Rotationsgeschwindigkeit des COMBES'schen Apparates proportional zu sehen sei. Man kann demnach bei der Berechnung der Anemometerprüfungen zunächst von dem Mitwind absehen, und braucht den Einfluss desselben erst nachträglich durch einen Proportionalitätsfactor zu berücksichtigen. *Sg.*

Litteratur.

C. F. MARVIN. Anemometer Constants. Science 12, 251. *Sg.*

---

8. Verschiedene Instrumente.

J. Elster und H. Geitel. Ueber eine Methode, die elektrische Natur der atmosphärischen Niederschläge zu bestimmen. Met. ZS. 5, 95—100.

Als Auffangvorrichtung dient ein kreisförmiges Zinkgefäss von 23 cm Durchmesser mit 3 cm hohem Rande, dessen Boden mit einer Flanellscheibe bedeckt ist, um das Spritzen der Tropfen zu vermeiden. Das Gefäss wird durch eine Glassäule und eine mit Chlorcalcium gefüllte Mascart'sche Flasche aus Zink gestützt. Unmittelbar unter dem Auffanggefässe ist ein mit demselben metallisch verbundener Draht befestigt, der zu einem Thomson'schen Quadrantelektrometer führt. Um vor Influenzwirkungen geschützt zu sein, sind der Apparat und die Leitung durch einen Mantel aus Eisenblech geschützt; ein Deckel über dem Auffanggefässe kann vom Beobachtungsraume aus abgehoben werden. Das Vorzeichen der elektrischen Spannung wird durch ein neben dem Apparate auf einem Mascart'schen Stativ stehendes Petroleumlämpchen bestimmt.

Aus dem mitgetheilten Beobachtungsmaterial ist zu erkennen, dass den atmosphärischen Niederschlägen eine bestimmte elektrische Spannung gegenüber dem Erdkörper zukommt, das Vorzeichen derselben ist meistens dem des Luftpotentials entgegengesetzt. Es verhielt sich demnach der Regen im Allgemeinen wie die einem frei aufgestellten Collector entfallenden Tropfen. *Sg.*

A. Mohorovičić. Wolkenmessung. Met. ZS. 5, 326—327.

Das Verfahren gleicht im Wesentlichen dem von Vettin benutzten. Eine Camera obscura ist auf einem horizontalen Gestelle montirt und lässt sich vertical beliebig verschieben. Auf der Mattscheibe der Camera ist ein Kreis mit Gradtheilung eingezeichnet, auf dem man den Verlauf der Wolke verfolgen kann. An einem Compass wird die Orientirung des Apparates abgelesen. *Sg.*

---

9. Aufstellung und Anwendung von Instrumenten.

H. Dickson. Preliminary Note on Observations with Aitken's Thermometer Screens. Proc. R. Soc. Edinburgh 13, 199—204, 1 Taf., 1884—1886.

Der AITKEN'sche Thermometerschutz besteht in einem Holzrohr, in welches die Thermometer gesteckt werden und durch welches mit Hülfe eines Blasebalges ein Luftstrom hindurchgesaugt wird (siehe Proc. R. Soc. Edinb. 12, 661). Die Ablesungen in diesem „Normal"-Gehäuse wurden verglichen mit denjenigen in einer gewöhnlichen und in einer verbesserten, d. h. mit einem doppelten Dache versehenen Stevensonhütte. Ausserdem wurden Thermometer, frei aufgestellt und nur gegen directe Sonnenstrahlen geschützt, abgelesen. Eines dieser Thermometer war mit einer silbernen Hüllröhre umgeben; bei einem anderen Paare war die Kugel des einen Thermometers zum Theil berusst, die des anderen blank; die Anordnung war so getroffen, dass die Differenz ihrer Angaben, subtrahirt von dem Stande des Blankkugelthermometers, die wahre Lufttemperatur angab.

Der Einfluss der Erwärmung der Stevensonhütten bei steigendem Sonnenstande macht sich dadurch geltend, dass die Temperaturcurven steiler steigen als im Aitkengehäuse, am Nachmittage findet eine langsamere Abnahme statt, die „verbesserte" Hütte giebt dann die schlechtesten Resultate, da das doppelte Dach die Tageswärme länger zurückhält. Das Thermometer mit der versilberten Kugel ergab sehr gute Resultate, als besonderer Vortheil stellte sich heraus, dass die Wärmestrahlung vom Körper des Beobachters fast wirkungslos war, jedoch trübte sich die Oberfläche nach kurzer Zeit und die Ablesungen waren dann ziemlich werthlos. Die Versuche sollen mit nickelplattirten Hüllen fortgesetzt werden. Die Schwarzkugelthermometervorrichtung erwies sich ebenfalls als recht brauchbar, gegen dieselbe lässt sich einwenden, dass die Russschicht leicht schadhaft wird.

Die Thaupunkte, welche in dem Saugapparat erhalten waren, waren durchweg beträchtlich kleiner als diejenigen, welche die anderen Instrumente angaben, die höchsten Werthe lieferte das Hygrometer. Im Mittel aus 15 Beobachtungen lag der Thaupunkt, bestimmt in der verbesserten Stevensonhütte 0,7° F. tiefer, in der einfachen Stevensonhütte 1,0° und im Saugapparat 1,5° tiefer, als der mit dem Condensationshygrometer, System Chrystall, bestimmte.

Sg.

JOHN AITKEN. On Thermometer Screens. Part III. Proc. R. Soc. Edinburgh 13, 632—642, 1 Taf., 1886.

Die Angaben in der AITKEN'schen Thermometerhütte mit Saugvorrichtung (siehe Proc. R. Soc. Edinb. 12, 661, 676) sind

im Allgemeinen etwas zu hoch, da der Holzkasten sich zu stark erwärmt, Strahlung von unten einwirkt und warme Luft mit dem Luftstrom den Thermometern zugeführt wird. Zunächst stellte Verf. Versuche an, wie die Thermometer am besten gegen die Wärme des sie umgebenden Holzkastens zu schützen sein. Die Experimente wurden im Laboratorium angestellt, die Thermometer berusst, um die Strahlungswirkung möglichst deutlich hervortreten zu lassen. Um die richtige Zimmertemperatur zu erzielen, genügte ein Schutzmantel von 14 Lagen Musselin, 16 Lagen Messing- oder Eisendrahtnetz oder einer Lage Baumwolle. Es genügt also eine dünne Baumwollen- oder Musselinschicht, um alle Strahlung abzuhalten. Um die Einführung der am Gehäuse stark erwärmten Luft zu vermeiden, wurde das zu den Thermometern führende Rohr möglichst eng genommen. *Sg.*

John Aitken. Thermometer Screens. Part IV. Proc. R. Soc. Edinburgh **14**, 53—84, 1 Taf.

Die Arbeit enthält die Beschreibung einer neuen Thermometerhütte, sowie die Resultate einiger Vergleichungen verschiedener Hütten. Die in dem obigen Referat erwähnten Vorschläge von Schutzvorrichtungen gegen Strahlung erwiesen sich als wenig vortheilhaft im Freien; es bilden sich im Hüllrohre Wirbel, welche die Regelmässigkeit des hindurchgesaugten Luftstromes hindern. Verf. hat daher eine andere Form der Thermometerhütte construirt. Dieselbe besteht aus zwei thermisch von einander getrennten Theilen, der untere Theil — die eigentliche Hütte — schützt die Thermometerkugel in der üblichen Weise gegen Strahlung von unten und von der Seite, der obere Theil, in welchen das Thermometerrohr hineinragt, besteht aus einem Holzdach, welches hindert, dass der untere Theil direct von den Sonnenstrahlen getroffen wird.

Die Versuche mit dieser neuen Hütte — zwar nur in geringer Zahl und im Herbst angestellt — zeigten gute Uebereinstimmung mit den Angaben von Thermometern, die durch ein silbernes Hüllrohr gegen Strahlung geschützt waren. Von den verschiedenen Hüttenaufstellungen gab die neue Aitken'sche Form fast stets die niedrigsten Werthe. *Sg.*

John Aitken. Addition to Thermometer Screens. Part IV. Proc. R. Soc. Edinburgh **14**, 428—432.

Verfasser theilt zunächst einige Vergleichungen zwischen der Stevensonhütte und seiner Hütte mit. Er glaubt den Fehler der Angaben der ersteren aus dem Verhältnisse der Werthe zweier Radiationsthermometer angenähert vorher bestimmen zu können. Er verwandte ein gewöhnliches Vacuumthermometer und eine grosse metallene Hohlkugel, wie sie zur Messung der nächtlichen Strahlung benutzt wird. Diese Instrumente werden vom Winde in verschiedener Weise beeinflusst, und zwar soll das Verhältniss ihrer Angaben ungefähr der aus dem Zusammenwirken von Strahlung und Luftströmung entstehenden Correction der Thermometer in der Stevensonhütte entsprechen. *Sg.*

---

10. Wettertelegraphie.

CH. MONTIGNY. Einfluss der Stürme auf das Glitzern der Sterne. Bull. Acad. R. de Belgique 12 (3), 703, 1887. [Naturw. Rundsch. 3, 233 †.

Der Umstand, dass das Herannahen des Sturmes vom 8. bis 10. Dec. 1886 früher durch das Scintilliren der Sterne als durch das Fallen des Barometers oder andere Witterungsanzeichen sich ankündigte, veranlasste den Verf., diese Beziehungen auf Grund seines umfangreichen Materials über das Glitzern der Sterne näher zu verfolgen. Er gelangte zu den Schlüssen, dass unter der Einwirkung von Stürmen die Intensität des Glitzerns um so grösser ist, je stärker jene sind, und dass der Einfluss der Depressionen auf das Glitzern um so ausgesprochener ist, je näher dieselben dem Beobachtungsorte sind. *Sg.*

— — Intensität des Glitzerns der Sterne in verschiedenen Theilen des Himmels. Bull. Acad. R. de Belgique 16 (3), 160, 1888. [Naturw. Rundsch. 3, 655 †.

Der Unterschied zwischen den Himmelsgegenden ist am geringsten bei schönem Wetter und am grössten unter dem Einflusse von Depressionen. Die Intensität des Glitzerns ist am ausgesprochensten im Norden, darauf folgt der Osten. *Sg.*

ROLLIN. Remarques sur les cartes synoptiques. Annales du Bureau Centr. Mét. de France. Année 1886, I. Paris 1888. A. 17—46. 8 Taf.

Seit November 1886 wird vom Signal Office in Washington täglich eine Depesche nach Paris geschickt, welche Bemerkungen über die Wetterlage in Amerika, sowie einige Beobachtungen von Packetdampfern zwischen 45 und 70° w. L. Gr. enthält. Um über den Nutzen dieser Angaben Aufschluss zu erhalten, hat Verf. die von HOFFMEYER und später von dem Dänischen meteorologischen Institut und der Deutschen Seewarte herausgegebenen synoptischen Karten für den Nordatlantischen Ocean eingehend studirt. Auf Grund dieses Studiums gelangte ROLLIN zur Aufstellung von 16 Wettertypen für den Atlantischen Ocean, die man mit hinreichender Genauigkeit auch ohne directe Beobachtungen construiren kann, wenn man die Luftdruckvertheilung über Nordamerika, Europa und dem nördlichen Asien kennt.

Die in diesen Karten hervortretenden Beziehungen zwischen Anticyklonen und Depressionen werden eingehend besprochen, namentlich wird eine Unterscheidung von Hauptminimum und secundären Depressionen betont. Die Bahnen der letzteren richten sich nur nach dem Hauptminimum und können daher recht unregelmässig sein. Verfasser glaubt, dass der geringe Erfolg von HOFFMEYER's Untersuchung der Fortpflanzung der Depressionen von Amerika nach Europa hauptsächlich in der gemeinschaftlichen Behandlung beider Arten von Depressionen liegt.

Zum Schlusse werden einige Verbesserungsvorschläge für die amerikanischen Witterungstelegramme gemacht. *Sg.*

L. TEISSERENC DE BORT. Sur la prévision du temps. Conditions actuelles et moyens de l'améliorer. Annales du Bureau Centr. Mét. de France. Année 1886, I. Paris 1888. C. 1—19. 9 Taf.

Als die zwei wichtigsten Punkte, in denen die Wettervorhersage zu verbessern sei, bezeichnet der Verf. erstens, die Beziehungen der meteorologischen Phänomene unter einander zu studiren, um die unmittelbaren Folgen einer gegebenen Constellation voraussehen zu können, und zweitens eine Reihe von Untersuchungen anzustellen, um zur Kenntniss der Verkettung der Wetterlagen und der plötzlichen Störungen, welche dabei eintreten können, zu gelangen. Verf. geht dann dazu über, die Wichtigkeit des von ihm eingeführten Begriffes der Actionscentren der Atmosphäre und

der Wettertypen zu erläutern. Man kann von letzteren ungefähr 15 unterscheiden, Verf. hebt jedoch besonders die folgenden fünf hervor:

1. Typus mit Depressionen, die vom Golfstrome oder von den Tropen kommen und eine parabolische Bahn einschlagen.

2. Typus mit einer Kette von Minimis auf dem 40. Längengrade und hohem Luftdruck nördlich davon.

3. Typus mit secundären Depressionen, welche sich im Süden des Minimums über Island oder über den Vereinigten Staaten bilden.

4. Typus mit einem ausgeprägten Minimum über Island und hohem Luftdruck über Madeira und Asien.

5. Typus mit hohem Luftdrucke, welcher das oceanische Minimum in zwei Theile scheidet.

Es wird ferner die Bedeutung der täglichen meteorologischen Depeschen aus Amerika hervorgehoben, und es werden zwei Fälle vorgeführt, wo der Besitz solcher Nachrichten und die Berücksichtigung der Wettertypen plötzliche Witterungsumschläge und Stürme in Europa hätten vorher erkennen lassen können. *Sg.*

Wetterkarten für Australien. Nature 38, 303.

Herr Wragge hat die meteorologische Organisation von Queensland einer Revision unterzogen und giebt jetzt tägliche Wetterkarten für ganz Australien heraus. Die Karten beziehen sich auf 9^{hr} a. und beruhen auf telegraphischen Meldungen von 72 Stationen. Ausserdem gehen von 300 Stationen niederer Ordnung Berichte ein. Für jede Colonie wird ferner eine Witterungsübersicht und Prognose um 5^h p. verausgabt. *Sg.*

Litteratur.

Sturmsignale im Schwarzen Meere. Nature 37, 91, 1888.

J. J. Murrey. „Weather Charts and Storm warnings." Nature 39, 149.

Erklärt die in dem Scott'schen Buche obigen Titels besprochenen Luftdruckminima der südlichen Breiten in der bekannten Weise.

Storm Warnings. Nature 38, 419.

Referat über die oben angeführte Arbeit von Teisserenc de Bort.

GAN . . . Local Weather Predictions. Amer. Meteor. Journ. 4, 373—376, 478—481; 5, 38—40.

W. M. DAVIS. Local Weather Predictions. Amer. Meteor. Journ. 4, 409—412.

H. HELM CLAYTON. Local Weather Predictions. Amer. Met. Journ. 4. 412—417; 5, 40—43.

— — Weather Predicting. Science 11, 22.

The Weather Predictions. Science 11, 287.

Die obige Reihe von Artikeln behandelt in wenig fruchtbarer und meist polemischer Weise die Brauchbarkeit der Prognosen und die Methode, die Häufigkeit des Eintreffens zu berechnen.

C. FLAMMARION. Ueber Wetterprognose. Polyt. Notizbl. 53, 70.

Sg.

42 C. Meteorologische Optik.

Carl Max v. Bauernfeind. Ergebnisse aus Beobachtungen der terrestrischen Refraction. Abh. d. II. Cl. d. k. Ak. d. Wiss. München. 16 [3], 517—568, 1 Taf.

Zunächst macht Verfasser das Geständniss, dass sich in seine beiden früheren, denselben Gegenstand behandelnden Aufsätze ein Fehler eingeschlichen habe, dahingehend, dass das Verhältniss der Luftdichtigkeit ϱ zur Atmosphärenhöhe h durch die Formel:

$$h = h_0\, \varrho^{-1} \quad \text{statt} \quad h = h_0\, \varrho^{1/5}$$

ausgedrückt wurde. Damit ändern sich auch die berechneten Refractionen und nähern sich den beobachteten noch mehr, so dass die Ergebnisse in den wesentlichsten Punkten bestehen bleiben und die Verbesserung des Fehlers nicht qualitative, sondern nur quantitative Wirkung hat. Dasselbe zeigt der Verf. nun auch an den Beobachtungen des Jahres 1885 und weist zugleich darauf hin, dass überhaupt alle Beobachtungen zu Gunsten seiner in den Jahren 1864 und 1866 aufgestellten Theorie der atmosphärischen Strahlenbrechung und insbesondere der terrestrischen Refraction sprechen. Freilich muss man stets Rücksicht auf Beobachtungs- und Instrumentalfehler, besonders aber auch auf die Lothablenkung nehmen. Durch die tägliche Periode der Lufttemperatur ferner wird auch eine solche der trigonometrisch bestimmten Höhen veranlasst; die Wendepunkte dieser Periode fallen in die Vormittagsstunde von 9 bis 10 Uhr und in die Nachmittagsstunde von 5 bis 6 Uhr. Bei der Curve der von der Lothablenkung und Fernrohrbiegung befreiten Refractionen liegen die Wendepunkte bei den Zeiten 9 Uhr Vormittags und 6 Uhr Nachmittags. Dabei ist aber zu beachten, dass durch Besonnung auf der Beobachtungsstrecke Temperaturstörungen und damit Anomalien der Luftdichte verursacht werden; die dadurch bedingte Lateralrefraction findet aber nur selten statt. Die Verticalrefraction hat eine tägliche Periode, deren Amplitude mit jener der Temperaturcurve übereinstimmt. Damit hängen auch die täglichen Perioden der barometrischen und trigonometrischen Höhenmessungen zusammen, welche von

der Wärmestrahlung des Erdbodens herrühren. Bei Störungen des Gleichgewichtszustandes der Atmosphäre durch unregelmässige Erwärmung der unteren Luftschichten kann man für diese eine gleichmässige Dichte annehmen.

In den „Schlussbetrachtungen" wendet sich der Verf. gegen einige von TH. VON OPPOLZER erhobene Einwände bezüglich des Gesetzes von der Temperaturabnahme mit der Höhe, der Höhe der Atmosphäre und der Temperatur an ihrer oberen Grenze, sowie gegen einen von HELMERT gemachten, aber bereits vorher verbesserten Einwurf. Zum Schluss weist Verf. noch einmal auf die Wichtigkeit des genauen Studiums aller meteorologischen Verhältnisse zur Zeit der Beobachtungen hin. *Ka.*

W. ABNEY. Transmission of sunlight through the earth's atmosphere. (Phil. Trans. London 178 A, 251, 1887.) [Met. ZS. 5, 11 †.

PERNTER berichtet über die Arbeit von Capitän W. ABNEY und weist darauf hin, dass noch immer gleichzeitige Messungen, sei es mit dem Bolometer, sei es mit dem ABNEY'schen Apparate, in grosser Höhe und in der Niederung fehlen. Auch ginge aus dem Werke nicht klar hervor, ob die Beobachtungstage auch von einwurfsfreier meteorologischer Beschaffenheit gewesen seien.

Ka.

J. PARNELL. Transparency of the Atmosphere. Nature 38, 270.

Berichtigung der Berichte über eine aussergewöhnliche Durchsichtigkeit der Luft zu Folkestone. *Ka.*

T. MELLARD READE. Curious apparent motion of the moon seen in Australia. Nature 38, 102.

Verfasser giebt in einem Auszuge aus dem Briefe seiner in Queensland, Australien, wohnenden Tochter die Beschreibung einer dem Sternschwanken analogen Bewegung der Mondsichel. Während die Tochter hierin ein Zeichen für ein Erdbeben sieht, nimmt der Vater als Erklärung die Strahlenbrechung an. *Ka.*

K. EXNER. Ueber die Scintillation. Met. ZS. 5, 269—280.

Vorliegender Aufsatz ist ein vom Verfasser besorgter Auszug aus einer in EXNER's Repertorium der Physik, Bd. XXIII erschienenen Monographie.

1. Da die Strahlen beim Durchgange durch eine Menge durcheinanderfliessender kalter und warmer Luftströmchen Brechungen erfahren, so zeigen die Umrisse entfernter Gegenstände, wie Gebirge und Gestirne, eine wellenartige Bewegung. Auch das Funkeln der Fixsterne ist auf dieselbe Ursache zurückzuführen, so verschieden auch beide Erscheinungen von einander sind. Wenn die von einem Fixsterne oder einer anderen punktförmigen Lichtquelle des Weltenraumes kommenden, ursprünglich ebenen Lichtwellenflächen durch die Atmosphäre gehen, erfahren sie daselbst durch unregelmässige Brechungen beständig kleine Verbiegungen, die ankommenden Strahlen also Ablenkungen. Ausserdem entsteht durch die verschiedene Brechbarkeit der im weissen Lichte enthaltenen Strahlen ein Gangunterschied, der bei niedrigem Stande des Gestirns wegen des längeren Lichtweges in der Atmosphäre um so grösser wird. Der Stern wird daher stets wechselnde Farben zeigen. Wenn aber das Gestirn nicht punkt-, sondern scheibenförmig ist, so gelangen gleichzeitig so viele verschiedenfarbige Strahlen in das Auge, dass sie sich decken und ein nahezu gleichmässig helles Gesichtsfeld zeigen; nur die Ränder der Scheiben zeigen wallende Bewegung.

2. Durch Versuche wurde gezeigt, dass die durch verschiedene Stellen des Objectives eines grossen Fernrohres hervorgebrachten Bilder eines Sternes sich verschieden bewegen. Ferner bestätigte sich die Wahrnehmung Newton's, dass bei grossen Objectiven das Bild eines Sternes nicht allein grösser erscheint, als eigentlich der Fall ist, sondern auch ohne jede zitternde Bewegung. Denn die Luftwallungen verursachen, dass „die Strahlen leicht abwechselnd von dem engen Raume der Pupille abgelenkt werden, was dagegen bei der grösseren Oeffnung eines Fernrohrobjectives nicht geschieht“. Statt in Bewegung, erscheinen die Sterne als ruhende Scheiben, als Scintillationszerstreuungskreise, deren Halbmesser der Amplitude der Zitterbewegung gleich ist, welche derselbe Stern bei Reduction der Objectivöffnung auf die Pupillengrösse zeigt.

3. Aber auch bei künstlichen Sternen: Reflexion der Sonnenstrahlen am Spiegel des Heliotropen, konnten sämmtliche Erscheinungen der Scintillation wahrgenommen werden — Farbenerscheinungen allerdings nur bei sehr grossen Entfernungen ($1^1/_2$ geogr. Meilen), was mit der Theorie genau übereinstimmte.

4. Es werden sodann Erklärungen für die Beobachtungen von Arago, Wolf, Respighi und Liandier gegeben, die über die

Bewegungsrichtung der Scintillation angestellt waren. Dabei kommt die Windrichtung und Erdrotation in Frage, erstere kann man sogar aus der Scintillationsbewegung auf dem Bilde der Sonnenscheibe bestimmen.

5. Endlich giebt Verfasser einige Methoden an, nach denen man die Erscheinungen der Scintillation auch mittelst einer Fensterglastafel und eines Flintglasprismas mit 60° Brechungswinkel nachahmen kann. *Ka.*

Carl Exner. Ueber ein Scintillometer. Wien. Ber. 97, Abtheil. II a, VI, 706—710.

Nach einem kurzen historischen Rückblick auf die bisherigen Scintillometer, welche eigentlich mehr Scintilloskope wären, giebt Verfasser die Beschreibung eines von ihm nach dem Arago'schen Princip construirten Scintillometers, mittelst dessen man die Krümmungen der in das Instrument gelangenden Lichtwellenflächen und ihrer Ausbiegungen messen kann. Dabei werden mehrere Constructionen erwähnt, von denen aber nur eine ausführlicher behandelt wird. Zwei solche Instrumente sind, bei Gelegenheit der Expedition des Herrn Dr. J. Pernter auf den Sonnblick, von Steinheil in München für je 200 Mark ausgeführt worden.

Schiebt man das Ocular eines grösseren Fernrohres, das man auf einen scintillirenden Stern gerichtet hat, und dessen Objectivöffnung durch eine kreisförmig ausgeschnittene Kappe reducirt ist, allmählich von der focussirten Stellung hinein, so erweitert sich das ursprünglich nahezu punktförmige Bild des Sternes zu einer kreisförmigen Scheibe, in deren Centrum ein dunkler Punkt entsteht und sich zu einer dunklen, von einem hellen Ringe umgebenen Scheibe erweitert. Bei fortgesetztem Einschieben gelangt man an eine Stelle, an welcher im Centrum der dunklen Scheibe zeitweilig ein heller Punkt erscheint und wieder verschwindet. Hier macht man die erste Ablesung an der Theilung des Auszuges. Schiebt man weiter ein, so wird das Auftauchen des hellen Punktes häufiger, später erscheint das Centrum öfter hell als dunkel, und wird schliesslich constant hell, so dass man eine helle Scheibe, umgeben von einem dunklen und einem hellen Ringe, hat. Hier macht man die zweite Ablesung. Ist A der Krümmungshalbmesser der Ausbiegungen der Lichtwellen und p die Brennweite des Instrumentes so besteht, wenn man mit α die

Differenz der obigen beiden Ablesungen bezeichnet, die Beziehung:

$$A = \frac{2p^2}{\alpha}.$$

Durch Anbringung eines Ocularmikrometers kann man das Scintillometer auch zur Messung der Amplitude der Zitterbewegung tauglich machen. Die oben angeführten zwei Instrumente hatten folgende Einrichtung: ein Dreifuss trägt ein astronomisches Fernrohr mit verticalem Gradbogen. Das Rohr ist dreitheilig, 170 cm lang und nur 4,5 cm dick. Der Durchmesser der Objectivlinse beträgt 4 cm und kann durch kreisförmig ausgeschnittene Kappen nach Bedarf verkleinert werden. Der Auszug des Oculars ist von grösserer Länge und mit einer Millimetertheilung versehen.

Ka.

J. M. PERNTER. Scintillometerbeobachtungen auf dem Hohen Sonnblick (3095 m) im Februar 1888. Wien. Ber. **97**, Abth. II a, IX, 1299—1306 †. [Met. ZS. **6** [29] †. [Naturw. Rundsch. **4**, 111. [Wiedem. Ann. Beibl. **13**, 384. [Rep. d. Phys. **25**, Nr. 4.

Im Februar 1888 unternahmen PERNTER und TRABERT eine Expedition nach dem Hohen Sonnblick zur Ausführung meteorologischer und physikalischer Messungen. Ersterer beobachtete auf dem Gipfel, also in 3100 m Seehöhe, Letzterer in Rauris, d. h. in 900 m Höhe. Bei den Scintillometermessungen handelte es sich um die Frage: entsteht die Scintillation der Sterne in den unteren Luftschichten und sind die höheren davon frei, so dass es z. B. von Vortheil wäre, Sternwarten, um sie dem störenden Einflusse der Scintillation zu entziehen, in grösseren Höhen zu erbauen? LIANDIER, RESPIGHI, W. WEBER u. A. suchten die Ursache der Scintillation in den höheren Luftschichten, während K. EXNER aus seinen Beobachtungen zum Schlusse geführt wurde, dass es die unteren Luftschichten seien. Für letztere Auffassung sprachen auch mündliche Mittheilungen an den Verfasser, dass man bei Bergtouren die Scintillation sehr gering gefunden habe.

Zur Entscheidung dieser Frage wurden die Beobachtungen in der genannten Weise ausgeführt, und zwar mittelst des K. EXNER'schen Scintillometers, für dessen Beschreibung auf das vorstehende Referat verwiesen wird. In der dort angeführten Formel hat PERNTER A durch r ersetzt, also:

$$r = \frac{2p^2}{\alpha}.$$

Dabei bedeutet r den Krümmungsradius der Ausbiegungen (Dallen oder Dellen) der Lichtwellenflächen; diese Dallen sind eben die Ursache der Scintillation. Das schlechte Wetter ermöglichte nur an zwei Tagen, 28. und 29. Februar 1888, gleichzeitige Messungen und am 27. noch auf dem Gipfel allein. Als Object war der Sirius vereinbart worden. Für r ergeben sich folgende mittlere Werthe:

Datum	Höhe des Sirius	Rauris	Sonnblick
27. Februar	22°	—	2782 m
	17°	—	3432 „
28. „	22°	8746	3037 „
	17°	—	5209 „
29. „	24°	6911	5823 „
	17°	—	6831 „

In keinem Falle hat Rauris kleinere Werthe als Sonnblick, die exstremsten Werthe sind für Rauris 4129 und 11560 m, für den Sonnblick 1651 und 8257, letzterer Werth wurde gleichzeitig auch in Rauris gefunden. Umgekehrt ergiebt sich für Rauris in allen Fällen eine geringere oder (nur in einem Falle) gleiche Scintillation als für den Sonnblick; sie beträgt nämlich (in Millimetern der Instrumentenscala):

am 28. Febr. in Rauris $\alpha = 0{,}70$, Sonnblick $\alpha = 1{,}96$
„ 29. „ „ „ $\alpha = 0{,}84$, „ $\alpha = 1{,}08$.

Auch die Aufzeichnungen des ständigen Beobachters auf dem Sonnblickgipfel sprechen für die Resultate des Verfassers, die dieser wie folgt ausdrückt:

„Was unsere Messungen und die daran geknüpften Betrachtungen zweifellos darthun, ist:

1. dass die Erregungsursachen der Scintillation auch in höheren Luftschichten öfters vorhanden sind;

2. dass diese Erregungsursachen zuweilen sogar in den höheren Luftschichten stärker sind, als gleichzeitig in den unteren, und dass daher

3. durch Errichtung von Sternwarten in grösseren Höhen dadurch allein, dass sie in solchen Höhen erbaut würden, wenig oder gar nichts gewonnen wäre, um dieselben dem störenden Einflusse der Scintillation zu entziehen. Diese störenden Einflüsse, welche die Scintillation erregen, hängen offenbar von den allgemeinen

atmosphärischen Bewegungen und den grossen Strömungen im Luftmeere ab. Die Höhenlage an sich verbessert nach unseren Messungen nichts." *Ka.*

J. C. Mc Connel. Effect of snow on the polarisation of the sky. Nature 37, 177. [Met. ZS. 5 [59] †. [Wiedem. Ann. Beibl. 13, 389.

Nach den Untersuchungen von Tyndall und Rayleigh wird das diffuse Tageslicht in einer durch die Sonne gehenden Ebene polarisirt, vorausgesetzt, dass das Licht von feinen, in der Luft schwebenden Partikeln senkrecht zur ursprünglichen Richtung abgelenkt wird. Bei den Beobachtungen zeigt sich nun, dass die Polarisation nicht vollständig ist, weil ausser der Erdoberfläche auch jeder Theil des Himmels dem anderen Licht zusendet. Verfasser folgert hieraus, dass eine Schneedecke die Polarisation noch mehr vermindern wird.

Zur Prüfung dieses Satzes stellt Verfasser Beobachtungen mittelst eines Polarimeters an, welches aus zwei von einander um zwei bis drei inches abstehenden Plattensätzen, einer Kalkspathplatte und einem Nicol, besteht. Der Beobachtungsort war St. Moritz im Engadin in 1856 m Seehöhe. Zwar können absolute Werthe noch nicht mitgetheilt werden, doch kommt Verfasser unter gewissen Annahmen zu dem Schluss, dass das von frisch gefallenem Schnee reflectirte Licht hingereicht habe, um die Polarisation um mehr als ein Viertel zu vermindern. *Ka.*

J. L. Soret. Sur la polarisation atmosphérique. Ann. de Chim. et Phys. (6) 14. Arch. sc. phys. (3) 20, 429—471 †. [Naturw. Rundsch. 3, 188 †. Journ. de phys. (2) 8, 384. C. R. 6, 203 †.

Bekanntlich unterscheidet man positive und negative Polarisation des Himmelslichtes; an ihrer Grenze liegen neutrale Punkte. Zur Erklärung der Polarisation hat Tyndall auf die reflectirende Wirkung der Staubtheilchen in der Atmosphäre hingewiesen und seine Theorie durch Experimente gestützt: fehlten die Staubtheilchen, so fehlte die Polarisation (daher „optische Leere"). Wie Brewster, Tyndall und Hagenbach gezeigt haben, ist auch das vom Erdboden zurückgeworfene Licht polarisirt und am stärksten ebenfalls 90° von der Sonne. Die von den Staubtheilchen reflectirten Strahlen können aber auch auf andere Theilchen treffen, wo sie wieder reflectirt werden, wodurch die Diffusion zweiter

Ordnung entsteht. Ist nun die Sonne bereits untergegangen oder durch einen Berg verdeckt, so ist bei einer bestimmten Luftmasse („Schattenmasse") nur die Diffusion zweiter Ordnung vorhanden; diese zeigt dieselben Polarisationserscheinungen, wie die direct beleuchtete Luftmasse. Verfasser beschäftigt sich gerade mit diesen Thatsachen und sucht sie zu erklären, da bei dem hier betrachteten Falle die von ARAGO gemachte Annahme, dass die höheren Luftschichten auch nach Sonnenuntergang noch direct beleuchtet werden, nicht zutrifft. Darauf werden die näheren Umstände bei den Beobachtungen beschrieben; schon bei Schattenmassen von 50 m Dicke konnte die Polarisation nachgewiesen, aber auch künstlich im Kleinen nachgemacht werden.

Im zweiten Theile bespricht Verf. zunächst den Einfluss der Lage der Polarisationsebene auf die Intensität und geht sodann zur Theorie der Polarisation einer Schattenmasse über, für die auf das Original verwiesen werden muss. Er nimmt an, dass Diffusion und Polarisation des Himmelslichtes den Gesetzen der Beleuchtung transparenter Körper unterworfen sind, und findet als Erklärung für die Polarisation der Schattenmasse eine Diffusion zweiter Ordnung. Er zeigt dabei, dass man nie die volle Polarisation des Himmelslichtes beobachten kann, weil die zweite Diffusion schwächend wirkt. Ferner ist zu bedenken, dass die Lichtstrahlen in der Atmosphäre in verschiedenen Höhen verschieden lange Wege zurückzulegen haben. Auch die neutralen Punkte werden erklärt und versuchsweise die von BECQUEREL gefundene Thatsache, dass die Polarisationsebene nur in bestimmten Richtungen, mit der durch Visirlinie und Sonne gehenden Ebene zusammenfalle.

Drittens: sind Wolken am Himmel, so sind die Erscheinungen verwickelter, da man einmal die Reflexion an der Wolke selbst und sodann in der Luftmasse zwischen Wolke und Beobachter berücksichtigen muss. „Das Licht, welches durch eine hinreichend dicke Wolke, um alle directen Strahlen abzuschneiden, gegangen ist, ist meines Erachtens immer natürliches Licht; wenn es sich aber um Licht handelt, das an der Wolkenfläche reflectirt oder diffundirt ist, so beobachtet man Polarisationserscheinungen." Die günstigsten Bedingungen zum Studium derselben bietet ein Standpunkt über den Wolken, wobei man leicht den Glorienschein beobachten kann. Verfasser hat selbst unter solchen Verhältnissen Messungen gemacht und kommt dabei zu dem Resultat, dass die Erscheinungen sehr complicirt sind; man bemerkt mehrmalige Umkehrung der Polarisation und mehrere neutrale Kreise oder

Flächen. Dringend empfiehlt er den Bergobservatorien solche Studien. Bei ganz bedecktem Himmel ist das hindurchgelassene Licht neutral; am Horizont jedoch bemerkt man oft eine leichte Polarisation.

In einem Anhange wird noch speciell der Fall untersucht, dass die Sonne im Horizonte steht. *Ka.*

Die leuchtenden Wolken. Met. ZS. 5, 368—369, 1888.

E. Penning beschreibt eine am 24. und 25. Juni 1888 gemachte Beobachtung der leuchtenden Wolken zu Oldenburg.

O. Jesse berichtet über die Abnahme des Phänomens seit seinem ersten Auftreten, indem es seltener wird, von Jahr zu Jahr sich verspätet und endlich sich auch nicht mehr über den ganzen Himmel, sondern meist bis etwa 15° Höhe verbreitet. Bis zum 22. Juli 1888 ist es in Argentinien durch Dr. Döring trotz eifriger Ausschau noch nicht wahrgenommen worden. Eine grosse Ausdehnung in Europa hatte die Erscheinung in der Nacht vom 23./24. Juli, wo sie in Steglitz bei Berlin, in Hinterpommern und in Moskau gesehen wurde. *Ka.*

K. Prohaska. Kreisförmige Morgenröthe. Met. ZS. 5, 448, 1888.

Am 6. September 1887 wurde in Trieben (Steiermark) eine vollkommene kreisförmige und mit Regenbogenfarben berandete Morgenröthe beobachtet. *Ka.*

Ch. Croft. Atmospheric effects at sunset. Nature 37, 273.

Am 8. Januar 1888 nahm der mit Stratuswolken bedeckte Himmel zu Prestwich bei Manchester eine gelbrothe Färbung an, die einen beängstigenden Eindruck vielfach hervorrief. Gleichzeitig traten bei sehr hohem Luftdruck und sonst ruhiger Atmosphäre ab und zu heftige Windstösse auf; der Feuchtigkeitsgehalt der Luft war ein sehr grosser. Die Flammen der Gaslaternen nicht nur, sondern auch die Glasscheiben derselben leuchteten in grünem Tone. Zur Erklärung dieser Erscheinung glaubt Verfasser die Complementärfarben herbeiziehen zu können. *Ka.*

W. Doberck. Crepuscular rays in China. Nature 37, 464. [Met. ZS. 5, 71†.

Nach dem Bericht des Verfassers sind nach Sonnenuntergang Dämmerungsstrahlen in China ausserordentlich häufig und schön ausgebildet, so dass sie oft über den ganzen Himmel reichen. Bisweilen sieht man sie zuerst im Osten, worauf sie dann weiter sich nach Westen hin verlängern. Ihre Farbe ist gelb bis roth, diejenige des Himmels zwischen ihnen tiefblau oder grünlich. Verf. schreibt die Strahlen sehr hohen Cirrostraten zu; in England sei das Phänomen sehr selten, in Griechenland häufiger, worauf der homerische Ausdruck „rosenfingrige Eos" hindeute. In China sind sie sehr häufig, zumal eine fast ständige Begleitung der Teifune.

Starke Dämmerungsstrahlen traten im Mittel der Jahre 1885 bis 1887 in den einzelnen Monaten in folgender Anzahl auf:

Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
0,3	0,3	1,3	1,7	3,3	3,3	0,0	0,3

Ka.

Busch. Bemerkungen über die Häufigkeit der Dämmerungsstrahlen. Met. ZS. 5, 449, 1888.

Verf. sucht die von Doberck aufgestellte Behauptung, dass die Dämmerungsstrahlen, welche in China eine sehr häufige Erscheinung sind, in Europa nur relativ selten zu beobachten seien, zu widerlegen. Aus seinen zu Arnsberg in Westfalen in den Jahren 1886 und 1887 gemachten Beobachtungen über die Dämmerung findet er im Mittel als Zahl der Tage mit Dämmerungsstrahlen für die einzelnen Monate

Januar	1,5	Juli	2
Februar	3	August	3
März	1,5	September	3
April	1	October	5,5
Mai	1,5	November	1,5
Juni	4,5	December	0

In 42 Proc. aller Fälle, in denen das Purpurlicht auftrat, zeigten sich Strahlen, diese sind also keineswegs eine seltene Erscheinung in Europa.

Ka.

J. Kiessling. Untersuchungen über Dämmerungserscheinungen zur Erklärung der nach dem Krakatau-Ausbruch beobachteten atmosphärisch-optischen Störung. Hamburg und Leipzig, Leop. Voss, 1888†. [Science 12, 191.

J. KIESSLING. Ueber die Entstehung und den Verlauf der atmosphärisch-optischen Störung, welche von Ende August 1883 bis Juli 1886 beobachtet worden ist. Met. ZS. 5, 123, 1888†. [Naturw. Rundsch. 3, 318†.

Letzterer Aufsatz stellt die in dem zuerst genannten grösseren Werke abgeleiteten Resultate kurz zusammen. Das Hauptwerk umfasst 172 Quartseiten, 9 Farbendrucktafeln nach Aquarellen von Prof. Dr. PECHUEL-LOESCHE, 4 Karten und 8 Holzschnitte, welchen künstlerischen Schmuck es der Unterstützung seitens der königlichen Akademie der Wissenschaften zu Berlin verdankt. Der Inhalt gliedert sich in folgende Abschnitte: Einleitung, Historisches. Erster Theil. Beobachtungen über ungewöhnliche Dämmerungserscheinungen, Sonnen- und Wolkenfärbungen. — Zweiter Theil. Zur physikalischen Erklärung der beobachteten Erscheinungen. Einen grossen Theil des Buches füllen die Beschreibungen der Phänomene durch Augenzeugen.

Danach sind drei Erscheinungsformen und drei Perioden zu unterscheiden, und zwar einmal grüne und blaue Sonnenfärbungen, stärkere Dämmerungsfarben und der BISHOP'sche Ring und zweitens die Zeiten vom Ausbruch Ende August bis Ende September, von da bis Mitte November und dann bis Ende December. „In der ersten Periode beschränken sich die Erscheinungen, welche eine die Erde mehr als zweimal in der Richtung von E nach W mit 40 km Geschwindigkeit umkreisende Bewegung erkennen lassen, im Allgemeinen auf die äquatoriale Zone. In der zweiten Periode wird die äquatoriale Zone allmählich frei von optischen Störungen, welche, die westöstliche Bewegung verlierend, auf beiden Hemisphären polwärts vordringen. In der dritten Periode breitet sich das Störungsgebiet gleichzeitig in der nördlichen und südlichen Hemisphäre über die ganze gemässigte Zone diffundirend aus. Eine vierte Periode würde die Zeit umfassen, in welcher die optischen Störungen aus der Atmosphäre verschwinden. Dies dauert bei den ungewöhnlichen Dämmerungserscheinungen über Jahresfrist, bei dem Ringphänomen sogar bis zum Sommer 1886.“ Die Hauptursache aller dieser Erscheinungen war die am 27. Aug. $10^1/_2$ Uhr Morgens erfolgende Hauptexplosion durch den Einsturz der Krakatauinsel in der Sundastrasse: Es entstand sowohl eine Wasser- wie auch eine Luftwelle, welche beide mehrere Male die ganze Erde umkreist haben. Gleichzeitig wurden aber auch die mit Wasserdampf gemischten Explosionsproducte in grosse Höhen der

Atmosphäre geschleudert, wo sie sich jahrelang halten und die optischen Störungen veranlassen.

Verf. untersuchte dann experimentell die optische Wirkung, welche mechanisch zerstäubte feste Stoffe, auf chemischem Wege entstandener Rauch und künstlich erzeugter feuchter Nebel auf das durchgehende Sonnenlicht ausüben. Hierbei kam er zu folgenden Resultaten: Staub, welcher durch mechanisches Zerkleinern fester Stoffe hergestellt ist, beeinflusst die Gesammtfärbung des Sonnenlichtes und die Condensation nur wenig; sehr stark aber ist bei allen rauchartigen Verbrennungsproducten der Einfluss auf die Condensation in übersättigter Luft. Der optische Einfluss des in der Atmosphäre enthaltenen Wassers beruht weniger auf dem Betrag der absoluten Feuchtigkeit, als auf der Beschaffenheit bereits ausgeschiedener Condensationsproducte. Beugungserscheinungen mit glänzenden Farben, namentlich farbige Ringe von erheblicher Breite, lassen sich nur durch homogenen Wassernebel darstellen. Die Reinheit und Stärke der Beugungsfarben ist ausschliesslich von der Uebereinstimmung in der Grösse der lichtbeugenden Stofftheilchen abhängig. Eine mit dem BISHOP'schen Ringe übereinstimmende Beugungserscheinung lässt sich sowohl durch feste Sublimationsniederschläge, als durch künstlich erzeugten feuchten Nebel darstellen.

Hinsichtlich des Purpurlichtes ergab sich, dass es durch diejenigen directen Sonnenstrahlen erzeugt wird, die die Oberfläche berühren oder in geringer Höhe über ihr die untersten Schichten der Atmosphäre durchsetzen. Die Wahrnehmung der optischen Wirkung dieser Strahlen setzt die Existenz von äusserst kleinen Stofftheilchen bis zu einer Höhe von 20 km über der Erdoberfläche voraus. Die räumliche Ausdehnung des Purpurlichtes ist im Wesentlichen durch die Ablenkung durch Lichtbeugung bestimmt, da die Bedingungen für deren Wirksamkeit, nämlich Kleinheit der Stofftheilchen und Gleichartigkeit in der Grösse, gerade in den höchsten Luftschichten am günstigsten sind. Ferner üben hierbei, wie RIGGENBACH gezeigt hat, zarte Cirrusschleier einen grossen Einfluss aus. Dieselben spielen auch bei der Entstehung des zweiten Purpurlichtes, welches durch einen weit ausgedehnten, durch Reflexion erzeugten diffusen Lichtschimmer sich auszeichnet, eine wesentliche Rolle. *Ka.*

Zur atmosphärischen Optik. Met. ZS. 5, 486, 1888.

W. Ule beschreibt intensiv leuchtende Dämmerungserscheinungen, welche vom 5. bis 8. Juni 1888 in Halle a. S. beobachtet wurden. Diejenige vom 6. früh ist dadurch bemerkenswerth, dass genau in S und W dicht über dem Horizont zwei helle leuchtende Stellen sich zeigten, die von schwach röthlichem Licht in die Regenbogenfarben übergingen.

Kiessling hat gleichfalls am 5. Juni Abends und am 6. Juni Morgens Wolken in blendend leuchtenden Farben (gelblichroth bis purpurroth) gesehen.

Beide Beobachter schreiben, dass die Erscheinung seit 1883 nicht wieder so glänzend gewesen wäre, als in obigem Falle.

Fr. Hromádko in Tabor sah am 13. Mai 1888 einen Sonnenhof von circa 40° Durchmesser mit kaum bemerkbaren Farben.

F. Rodenberg notirt in 16° N und 22° W für den 20. Sept. 1888: Am ziemlich stark gerötheten Himmel hob sich ein Streifen in tiefstem Blau in Form eines Kreuzes ab, welches sich von W nach E ungefähr bis zum Zenith ausdehnte. *Ka.*

Reimann. Färbung des Himmels. Met. ZS. 5, 452, 1888.

Beschreibung einer intensiv gelben Färbung des Himmels am 1. August 1888 nach schriftlichen und mündlichen Berichten aus Hirschberg in Schlesien und Umgebung. Es fiel dabei ein mässig starker Regen. Die Farben der Pflanzen erschienen theils matter, theils in andere verwandelt, und kehrten erst mit hereinbrechender Dämmerung und gleichzeitiger Abnahme der gelben Beleuchtung des Firmaments in ihre ursprünglichen Töne zurück. *Ka.*

D. Pidgeon. A green sun. Nature 37, 440.

Gelegentlich des neuen Themsetunnelbaues sah Verfasser die Sonne, als sie durch den einer Maschine entströmenden Wasserdampf abgeblendet wurde, in lebhaftem Grün scheinen. Elektrisches Licht hatte unter analogen Bedingungen eine tiefrothe Farbe. *Ka.*

Pellat. De la couleur verte du dernier rayon solaire. Bull. Soc. Phil. (7) 12, 22—23, 1888 †. [Beibl. 12, 162. Naturw. Rundsch. 3, 565 †.

Verf. bestreitet zunächst, dass man den „grünen Strahl" beim Sonnenuntergang nur auf dem Meere sehen könne, vielmehr genüge

jeder beliebige Horizont. Dann sei die goldgelbe oder orangefarbene Sonnenscheibe oben von einer grünen Bande begrenzt, deren Breite mit sinkender Sonne wächst. Nimmt man an, dass keine Absorption gewisser Farben eintrete, so entstände durch die atmosphärische Brechung für jede Farbe des Spectrums ein Sonnenbild, violett oben, roth unten. Zum grossen Theil überdecken sich diese Bilder, und es bliebe ein weisses, aber farbig begrenztes Bild übrig, gelb oder roth wieder unten, violett oder grün oben. Da aber die orangegelbe Farbe der untergehenden Sonne anzeigt, dass die brechbarsten (violetten und blauen) Strahlen absorbirt sind, so sieht man nur das Grün des farbigen oberen Randes.

Ka.

F. A. Forel. Les mirages sur la mer et dans le désert et ceux du lac Léman. Arch. sc. phys. (3) 19, 561.

Der Verf. unterscheidet drei Formen anormaler Refraction: 1. winterliche, 2. sommerliche Strahlenbrechung, 3. Fata Morgana. Im ersteren Falle ist der Erdboden oder die Wasserfläche wärmer als die Luft, der Horizont erscheint näher, die Krümmung der Erdoberfläche grösser; die Folge ist die Luftspiegelung (mirage). Im zweiten Falle ist die Luft wärmer als der Boden oder die Wasserfläche, der Horizont erscheint weiter, die convexe Krümmung der Erdoberfläche in eine concave verwandelt und die Gegenstände erhoben, aber vertical zusammengedrückt. Umgekehrt sind bei der Fata Morgana die Objecte in ihrer Höhe stark vergrössert und ahmen Häuserformen nach. Alle diese Phänomene könne man nicht bloss in der Wüste und in Algier, sondern fast noch besser auf dem Genfer See beobachten. *Ka.*

J. L. Soret. Note sur les paranthélies. Ann. Chim. et Phys. (6) 11. Arch. sc. phys. (3) 20, 472—488 †.

Im Anschluss an die Arbeiten von Bravais untersucht der Verf. die Nebensonnen, und zwar zunächst diejenigen, welche bei gleicher Höhe über dem Horizont mit der Sonne eine Azimuthdifferenz von 120° zeigen. Für diese hat Bravais verschiedene Hypothesen aufgestellt, besonders aber diejenige, bei welcher kleine in der Luft schwebende Eiskrystalle reflectirend wirken. Diese Eiskrystalle müssen Winkel von 60 oder 120° haben bei verticaler Axenstellung, dann tritt die Reflexion entweder innen oder aussen

ein. Während aber Bravais, bis auf einen Fall, stets einspringende Winkel voraussetzte, oder aber Prismen mit einem verlängerten Sechsecke als Querschnitt, zeigt Sorel, dass auch solche mit regulärem Sechseck Nebensonnen von 120° erzeugen können, und zwar zu beiden Seiten der Sonne. Auch experimentell lässt sich der Vorgang nachweisen. Durch Rechnung ergiebt sich, dass bei einem regulären sechsseitigen Prisma der Eintrittswinkel für Flintglas höchstens 51° 43′, für Eis mit dem Brechungscoëfficienten 1,310 höchstens 40° 55′ betragen darf; als Minimum folgt 17° 15,5′ und 14° 20′.

Sodann untersucht Verf. Prismen mit verlängert hexagonalem Querschnitt. Da in diesem Falle die inneren Reflexionen häufiger totale sind, als bei dem regulären Prisma, so wird nun auch die Intensität eine grössere sein als vorher. Die Grenzwinkel sind 90° und 45° 55′ für Eis.

Bei den bisher betrachteten Nebensonnen war Bedingung, dass die Ein- und Austrittsflächen benachbart seien; ist das nicht der Fall, so ändert sich das Phänomen. Liegen die Flächen einander gegenüber, so fällt das Bild mit der Sonne zusammen; findet Ein- und Austritt durch dieselbe Fläche statt, so ist die Nebensonne farbig und 98° 10′ azimuthal von der Sonne unterschieden. Ausserdem bespricht Verf. noch eine Reihe von Fällen, in denen das Azimuth der Nebensonne von dem der Sonne um 141° 50′ abweicht; Beobachtungen liegen vor für solche Abweichungen von rund 144°.

Bei dreifacher Reflexion im Inneren eines regulären sechsseitigen Prismas ist die Intensität des Lichtes bei einem Einfallswinkel über 13° 28′ eine grosse, zwischen 13° 28′ und 8° 38,5′ eine schwache und verschwindet ganz unter 8° 38,5′. Dem entsprechend beginnt die Nebensonne sehr hell bei 153° 4′ Azimuthdifferenz von der Sonne und nimmt rasch ab bis 162° 43′, wo sie aufhört.

Liegt die Axe eines Krystalles horizontal und ist der horizontale Schnitt ein Rechteck, so entsteht bei zweimaliger Reflexion (unter je 45°) eine Nebensonne von 134° 16′ Azimuthdifferenz.

Zum Schluss empfiehlt der Verf. mit Bravais die Anwendung des Polariskops und farbiger (namentlich grüner) Gläser, und zwar besonders bei der Nebensonne, welche 98° 10′ von der Sonne absteht. *Ka.*

J. M. Pernter. Optisch-meteorologische Beobachtungen auf dem Sonnblick. Met. ZS. 5, 199 †. [Naturw. Rundsch. 3, 383 †.

In ziemlicher Ausführlichkeit beschreibt der Verfasser seinen gefahrvollen Aufstieg im Februar 1888 zum Sonnblick-Observatorium, wobei ungeheure Schneemassen zu überschreiten waren. Am 12. Febr. um 11^h a. m. sah er den Sonnblick in der Glorie auf einer Nebelwand, die bis etwa 150 m unterhalb des Gipfels heraufreichte. Von sich selbst konnte Verf. keinen Schatten sehen, wohl aber vom Thurm und Hause, die mit farbigen Ringen umgeben erschienen. Diese brachen überall erst beim Schatten ab. In der Mitte war deutlich ein weissgelbes Feld zu sehen, das von einem röthlich schimmernden Kreisbogen begrenzt war. Daran schlossen sich die Farben: bläulichgrün, rothviolett, bläulich, grünlich, röthlich, violett, grünlichblau, roth. Bis um 2^h p. m. dauerte die Erscheinung, d. h. bis der Nebel verschwand.

Ferner sah Verfasser am 24. Februar um $8^1/_4$ bis $8^1/_2{}^h$ a. m., während Eisnadeln in der Luft schwebend flimmerten, die Sonne von einem prächtig farbigen Ringe umgeben, an welchem auch die horizontalen und verticalen Nebensonnen schön sichtbar waren. Die unterste derselben war wieder das Centrum eines ebenso grossen Ringes wie jener und zeigte gleichfalls sehr deutlich die horizontalen Nebensonnen. Die Radien beider Ringe betrugen je etwa 23^0; die Sonne stand 15^0 über dem Horizonte, während das Centrum des zweiten Ringes um $7^1/_2{}^0$ unter dem Horizonte des Beobachters lag. *Ka.*

B. Brauner. Sun columns. Nature 38, 414.

Am 11. August 1888 Abends beobachtete Verf. zu St. Benigna in Böhmen fünf Dämmerungsstrahlen, die bei blassvioletter Färbung sich über den ganzen Himmel erstreckten und im Osten wieder vereinigten. Die Dauer der Erscheinung betrug etwa 20 Minnten. *Ka.*

Hy. Harries. Sun columns. Nature 38, 566.

Erstens Beschreibung einer Lichtsäule bei Sonnenuntergang, die bis etwa 20^0 Höhe reichte; zweitens Bericht über eine ebensolche Lichtsäule, die aber von etwa 10 bis 20^0 Höhe sichtbar war, darüber und darunter nicht. In 10^0 Höhe war Cirrostratus, in 20^0 Höhe Cirrocumulus vorhanden. Endlich wird eine anderweitig gemachte Mittheilung veröffentlicht über eine Lichtsäule unterhalb der Sonne von grosser Leuchtkraft. *Ka.*

R. T. OMOND. Glories, halos and coronae seen from Ben Nevis Observatory. Extracts from Log-Book. Proc. R. Edinb. Soc. 14, 314—327, 1888†.

TAIT. On glories. Proc. R. Edinb. Soc. 14, 358—359, 1888†.

Erstere Arbeit giebt nur einen Auszug aus dem Beobachtungstagebuch, während in der zweiten der Verf. auf jene verweist, und zwar hinsichtlich der Definition von Glorien. *Ka.*

H. MOHN. The fog-bow and Ulloa's ring. Nature 37, 391—392†. [Met. ZS. 5, [59].

J. C. MC CONNEL. The fog-bow. Nature 37, 486†. [Met. ZS. 5, [59].

1. Auf Reisen an der norwegischen Küste sah H. MOHN zweimal einen Nebelbogen und einmal einen Ulloaring und maass Sehne und Pfeilhöhe der sichtbaren Bogenstücke. Bezeichnet a die halbe Sehne, r den Radius, h die Pfeilhöhe und H den Abstand der Sehne vom Mittelpunkte des Bogens, so hat man, da a, h und H (gleich der Sonnenhöhe) bekannt sind, drei Formeln zur Berechnung von r:

$$r = H + h$$

$$\cos r = \cos a \cos H$$

$$dr = \cos(r - h) \frac{\cos r}{\sin h} \operatorname{tang} a \, da - \sin(r - h) \frac{\cos r}{\sin h} \, dh.$$

Hierbei ist die dritte Formel aus den beiden anderen abgeleitet.

Verf. bespricht die Sicherheit und Genauigkeit der Messungen und findet schliesslich unter Berücksichtigung der Breite der Ringe im Mittel als wahrscheinlichste Werthe:

Nebelbogen:	innerer Radius	$37^0 38' \pm 6'$
	mittlerer „	$38^0 38' \pm 1'$
	äusserer „	$39^0 38' \pm 6'$
Ulloaring:	innerer Radius	$1^0 15' \pm 5'$
	mittlerer „	$1^0 31' \pm 2'$
	äusserer „	$1^0 45' \pm 5'$

Dabei ist zu bemerken, dass bei dem einen Nebelbogen und dem Ulloaring innen (dem inneren Radius entsprechend) eine blaue, mitten eine gelbe und aussen eine rothe Färbung sich schwach zeigte. Der Nebelbogen steht demnach um etwa 36′ mit seinem äusseren Rande von dem inneren Rande des gewöhnlichen Regenbogens ab. In dieser Lücke treten bisweilen überzählige Regenbogen auf. Diese Resultate stimmen mit den Untersuchungen

AIRY's überein, dagegen fordert die Theorie von BRAVAIS, dass der Nebel nicht aus Bläschen, sondern aus Wasserkügelchen besteht, was aber nach dem Verfasser nicht im Einklange mit der modernen Theorie steht. Endlich bedauert Verf., dass ihm ein Polariskop gefehlt habe.

2. J. C. MC CONNEL erinnert hinsichtlich der MOHN'schen Resultate daran, dass nach AIRY's Theorie der wirkliche Radius eines Regenbogens kleiner sein muss, als der berechnete, und zwar um so kleiner, je kleiner die Tropfen sind. Nun geben die zeitlich wenig verschiedenen Messungen des zweiten Nebelbogens und des Ulloaringes eine vorzügliche Gelegenheit, die Theorie an der Natur zu prüfen. Verf. berechnet zunächst aus den Daten für den Ulloaring die Grösse der Tropfen und hieraus dann die Abweichung des theoretischen vom wirklichen Radius des Regenbogens. Es ergiebt sich:

Theoretischer Radius . . .	42° 2′
Abweichung	3° 24′
Differenz	38° 38′

Das ist aber dieselbe Grösse, die MOHN für den mittleren Radius des Nebelbogens aus seinen Beobachtungen fand. *Ka.*

ALB. BONUS, TH. KAY, C. O. BUDD. The mist-bow. Nature 37, 273 †. [Met. ZS. 5, [59] †.

1. BONUS beschreibt einen weissen Nebelbogen, der 60 feet Abstand vom Beobachter zu haben schien und einen vollen Halbkreis bildete.

2. KAY erinnert an eine frühere Mittheilung von ihm über den Nebelbogen.

3. BUDD berichtet, dass er bei einem Aufstieg im Nebel, kurz bevor er dessen obere Grenze erreicht hatte, einen Nebelbogen, ähnlich einem Regenbogen, nur breiter und farblos, gesehen habe. Einen prächtigen Anblick habe das Nebelmeer von der Spitze des bestiegenen Hügels dargeboten. *Ka.*

W. FAWCETT, HY. BERNARD. The shadow of a mist. Nature 37, 224, 392.

1. W. FAWCETT hat beobachtet, dass ein elektrisches Licht aus 15 Miles Entfernung bei schwachem Regen einen Schatten an eine Hauswand warf, welcher netzförmige Schattirung zeigte und dessen Theile in der Richtung des herrschenden Windes sich bewegten.

2. Angeregt durch vorstehende Mittheilung berichtet Hy. Bernard, unter Beifügung eines Diagramms, über ein ähnliches Phänomen: ein in einiger Entfernung vom Beobachter vorüberziehender Schneeschauer zeigte im durchfallenden Tageslichte gleichfalls netzförmige Schattenlinien. *Ka.*

E. W. P. A shadow and halo. Nature 38, 540.

Verf. berichtet über einen farbig umrandeten Schatten seines Körpers bei geringer Mondhöhe und schreibt ihn der feuchten Luft zu — Nebel war nicht vorhanden. Die Erscheinung konnte in drei auf einander folgenden Nächten beobachtet werden. *Ka.*

A shadow and a halo. Nature 38, 589.

1. Berichtigung der Meinung von E. W. P. dahin, dass der Glorienschein nicht der feuchten Luft, sondern der Reflexion des Lichtes am Thau sein Entstehen verdankt.

2. A. S. E. theilt Beobachtungen des Glorienscheines mit und glaubt die Erklärung in der Diffraction suchen zu müssen, dagegen ist ihm die Thatsache, dass jeder nur seinen eigenen Glorienschein sehen kann, unklar. Endlich berichtet er über einen Regenbogen, den er in einem Teiche auf dem Eise gesehen habe. *Ka.*

A shadow and a halo. Nature 38, 619.

1. Edward Geoghegan giebt einige Beispiele aus der Litteratur für Beschreibungen vom Brockengespenst und Glorienschein und theilt mit, dass Benvenuto Cellini letztere Erscheinung als eine ihm selbst zugehörige erklärt habe.

2. Charles Cave hat auch den Glorienschein häufig beobachtet, selbst dann, wenn der Schatten auf die See fiel, wobei Strahlen den Kopf zu umgeben schienen. *Ka.*

C. Pulfrich. Ein experimenteller Beitrag zur Theorie des Regenbogens und der überzähligen Bogen. Ann. d. Phys. u. Chem. N. F. 33, 194—208†. [Naturf. 21, 167†.

Nach einer, mehrere Seiten umfassenden Litteraturübersicht zur Theorie des Regenbogens, in welcher besonders die Arbeiten von Descartes-Newton, Young, Airy und Miller besprochen

werden, geht der Verf. zur Mittheilung neuer Beobachtungen an Glascylindern über. Es handelt sich dabei nicht um die eigentlichen Regenbogen, sondern um farbige Streifen. Es wurden durch Glascylinder von 38 bis 35 mm und von 15 mm Dicke die Regentropfen ersetzt. Für die Ergebnisse muss auf die Originalabhandlung verwiesen werden, nur so viel sei hier mitgetheilt, dass die AIRY'sche Theorie hinsichtlich der Intensität der Farben durchaus als zutreffend sich erwies. *Ka.*

BOITEL. Sur les arcs surnuméraires qui accompagnent l'arc-en-ciel. C. R. 106, 1522—1524†.

Da die Theorie von DESCARTES zur Erklärung der überzähligen Regenbogen nicht genügte, so haben YOUNG, AIRY, MILLER und STOKES neue Theorien aufgestellt. AIRY fand für den austretenden Lichtstrahl die Gleichung

$$y = \frac{x^3}{3a^2},$$

gab aber keinen Ausdruck für die Constante a^2 an. Verf. findet nun für einen Bogen Kter Ordnung

$$a^2 = R^2 \frac{\cos^3 J}{\sin J} \cdot \frac{(K+1)^2}{K(K+2)},$$

wo R der Radius des Wassertropfens und J der Einfallswinkel des Lichtstrahles ist, der das Minimum der Ablenkung erleidet. Danach ist dann die Ablenkung für einen überzähligen Bogen

$$\tang \theta = \frac{m}{54^{1/3}} \cdot \frac{(\lambda^2 \sin J)^{1/3}}{\cos J} \cdot \frac{1}{R^{2/3}},$$

wo m eine durch STOKES bestimmte Zahl und λ die Wellenlänge der betreffenden Lichtsorte ist. Die berechneten Werthe stimmen aber nicht zu den von MILLER und PULFRICH experimentell gefundenen Werthen, auch nicht zu der Theorie von AIRY. Verf. giebt dann den Weg an, auf welchem er durch Experimente seine Formel prüfen will. Bis jetzt findet er, dass die Theorie von AIRY nur eine erste Näherung ist. *Ka.*

MASCART. Sur l'arc-en-ciel. C. R. 106, 1575—1577.

Die von BOITEL veröffentlichte Note hat den Verf. veranlasst, schon jetzt, ehe es seine Absicht war, einige Ergebnisse seiner Studien und Experimente über den Regenbogen mitzutheilen. Die

Experimente zeigen eine befriedigende Uebereinstimmung mit seinen Formeln. Er sagt schliesslich, dass man aus der Angabe der Ordnung eines regulären, überzähligen Bogens die Grösse der ihn veranlassenden Tropfen besser bestimmen könne, als aus directen Winkelmessungen des Bogens. *Ka.*

E. L. LAYARD. An unusual rainbow. Nature 38, 270.

Verf. sagt, er habe zu Numea (Neu-Caledonien) einen ebensolchen Regenbogen gesehen, wie ihn S. A. HALL beschreibt (Nature 37, 464). *Ka.*

EDM. CATCHPOOL. Circles of light. Nature 38, 342.

Am 2. August 1888 sah man in Penrith die Sonne von einem Ringe mit ca. 28° Radius umgeben, über demselben, ihn berührend, war ein zweiter Ring von gleicher Grösse sichtbar. Das gemeinsame Stück von 4° Länge und $^1/_2$° Breite war sehr glänzend und an der unteren, der Sonne zugekehrten Seite roth gerändert. *Ka.*

T. D. A. COCKERELL. A lunar rainbow. Nature 38, 365.

Verf. schildert einen schwachen Mondregenbogen, den er in Colorado gelegentlich eines Gewitters beobachtet hat. Die Dauer betrug eine Viertelstunde. *Ka.*

Remarkable rainbows. Nature 38, 414.

Beschreibung mehrerer Regenbogen, deren einer zwei innere Nebenbogen mit gleicher Farbenfolge aufwies, während der andere sich durch die Intensität seiner Farben auszeichnete. *Ka.*

H. M. ANDREW. An unusual rainbow. Nature 38, 464.

Mittheilung über einen in Melbourne am 1. Januar 1888 gesehenen Regenbogen mit Nebenbogen, welche von Sonnenuntergang an noch 15 Minuten beobachtet werden konnten; vor einigen Jahren ferner sei einmal ein Regenbogen kurz vor Mondaufgang vorhanden gewesen. *Ka.*

Litteratur.

A. KAMMERMANN. Eine optisch-meteorologische Erscheinung. Arch. sc. phys. (3) 18, 572. [Naturw. Rundsch. 3, 143†.

JACQUES LÉOTARD. Les Pyrénées vues de Marseille. La Nature 16, 251†.

J. KIESSLING. Beiträge zu einer Chronik ungewöhnlicher Sonnen- und Himmelsfärbungen. Abh. aus d. Gebiete d. Naturw. Hamburg. X u. 19 S.†. [Met. ZS. 5, [58], 1888†.

A. RICCO. Reflectirtes Sonnenbild am Meereshorizont. C. R. 107, 590, 1888. [Naturw. Rundsch. 3, 632†.

W. E. MC INTOSH, MARY BAILLIE and PATRIK DUDGEON. Remarkable Sunrises on December 6th., 8th., 11th. 1884. Proc. R. Edinb. Soc. 13, 24, 1886†.

R. T. OMOND. Glories, halos and coronae seen from Ben Nevis Observatory. Extracts from Log-Book. Proc. R. Edinb. Soc. 13, 500, 1886. Vergl. diese Ber. 315.

S. PELHAM DALE. On the limit of refraction in relation to temperature and chemical composition. Chem. News 57, 67—68, 1888†. [Engin. 45, 176.

J. L. SORET. On some phenomena of mirage. Phil. Mag. (5) 26, 466, 1888†.

E. L. NICHOLS. Der Himmel. Trans. Kansas Acad. 10, 111—121, 1886. [Beibl. 12, 529†.

HANDEL. Zur Theorie der Spiegelung des Regenbogens. Programm 1887, Nr. 206. ZS. f. Math. u. Phys. 33, 33, 1888 (Hist.-litt. Abth.).

L. WEBER. Photometrische Beobachtungen während der Sonnenfinsterniss am 18. August 1887. Astr. Nachr. Nr. 2810, 17—22, 1887. Beibl. 12, 663.

THOMAS KAY. On some light phenomena observed on Lake Windermere, November 22nd., 1885. Proc. Manch. Soc. 25, 199—204, 1885—1886.

RICCO. Observationi e studii dei crepusculi rosei, 1883—1886. Rom, Metastasio 1887. Fol. Met. ZS. 5, [28], 1888†.

P. TACCHINI. Photographien des atmosphärischen Ringes um die Sonne vom September 1887. Atti d. R. Accad. dei Lincei (4) 3 [2], 315, 1887. [Naturw. Rundsch. 3, 216†.

CH. MONTIGNY. Influence des bourrasques sur la scintillation des étoiles. Bull. de l'Acad. roy. Belg. (3) 14, 1887. [Met. ZS. 5, [53], 141†.

MC CONNEL. Ueber die Ursache des Irisirens der Wolken. Phil. Mag. (5) 24, 422, 1887. [Naturw. Rundsch. 3, 50†. Beibl. 12, 357.

Ka.

42D. Temperatur.

J. HANN. Zur Construction der Isothermen. Peterm. Mitth. **34**, 54—56, 1888†.

Die Isothermen sollen die Temperaturvertheilung in horizontaler Richtung auf der Erdoberfläche selbst zur Darstellung bringen. Ein Hereinziehen der verticalen Vertheilung muss vermieden werden. Wollte man die an Bergstationen beobachteten Temperaturen auf Meeresniveau reduciren, so wären sie meistens gar nicht in Uebereinstimmung zu bringen mit den an niedrig gelegenen Stationen der Umgebung gefundenen. Diese aber sind z. B. in Ostsibirien in klimatischer und physikalischer Hinsicht so charakteristisch und beziehen sich auf so stark bevölkerte Gegenden, dass sie in einer Isothermenkarte nicht fehlen dürfen. Die Temperaturzunahme mit der Höhe im Winter ist zwar eine sehr interessante und wichtige Thatsache, aber sie muss von der Darstellung der Wärmevertheilung an der Erdoberfläche durch Isothermen ausgeschlossen werden.

Hiernach sind die Isothermenkarten in BERGHAUS' Physikalischem Handatlas gezeichnet. *R. B.*

WILH. ZENKER. Die Vertheilung der Wärme auf der Erdoberfläche. 8°. 98 S. Berlin, Springer, 1888. [Met. ZS. **5** [89—91], 1888†. [Naturf. **21**, 286, 1888†. [Naturw. Rundsch. **3**, 492, 1888†. [Peterm. Mitth. **34**, Litt., 123, 1888†.

Die Arbeit ist eine neue Darstellung der Studien desselben Verfassers, welche von der Pariser Akademie mit einem Preise gekrönt wurde. In einer Einleitung über die Sonne und die Wärmebilanz werden die nachher festgehaltenen Voraussetzungen genannt. Es wird angenommen, dass Ein- und Ausstrahlung der gesammten Erdoberfläche im Gleichgewichte mit einander stehen, und dass die aus dem Erdinneren aufsteigende Wärme vernachlässigt werden darf. Die erstere Annahme setzt eine beständig

gleichmässige Sonnenstrahlung voraus und könnte geprüft werden durch die Angaben selbstregistrirender Apparate, die man zur Erkennung etwaiger localer atmosphärischer Einflüsse an weit auseinander liegenden Orten aufzustellen hätte.

Es folgt hierauf ein mathematischer Theil, welcher zunächst den Nachweis enthält, dass die nördliche und südliche Hälfte der sphäroidischen Erde von der Sonne sowohl im Ganzen, wie in den einzelnen Flächentheilen während des Jahres genau gleich viel Wärmestrahlung erhält. Während des Jahres kommen für die Wärmeaufnahme der ganzen Erde auf 1° Länge zwei Maxima (Solstitien) und zwei Minima (Aequinoctien) vor, deren Verhältniss 1,000275 : 1 beträgt. Viel grössere Schwankungen entstehen aber durch die Excentricität der Ekliptik. Die Atmosphäre vermehrt zwar den die Sonnenstrahlen auffangenden Querschnitt der Erde, bewirkt aber dennoch durch Ausstrahlung eine überwiegende Verminderung der Wärmeaufnahme durch die Erdoberfläche. Unter Benutzung der WIENER'schen Zahlen wird die Wärmemenge berechnet, welche von der Sonne den verschiedenen Breiten zugegesandt würde, wenn die Luft nicht existirte.

Hieran schliesst sich ein physikalischer Theil, beginnend mit einer Erörterung über die Einwirkung der Atmosphäre. Der von den Strahlen zurückgelegte Luftweg wird in Bezug auf Wärmeabsorption richtig berechnet, wenn man die Höhe der Atmosphäre gleich $^1/_{1000}$ des Erdradius setzt. Die nach Wellenlänge und Transparenzcoëfficienten verschiedenen Strahlen werden zwar verschieden in der Atmosphäre geschwächt, doch lässt sich diese Abschwächung einfach berechnen, wenn man annimmt, dass entweder die Energie der Strahlen für alle Transparenzcoëfficienten zwischen 0 und 1 gleich gross, oder dass sie eine Function des Transparenzcoëfficienten selbst sei. Auch die LANGLEY'schen Messungen stehen diesem Verfahren nicht entgegen. Dieselben werden benutzt zur Berechnung einer Tabelle der Wärmeintensitäten bei senkrecht getroffener oder bei horizontaler Auffangefläche für die verschiedenen Zenithdistanzen der Sonne. In Betreff der zerstreuten Strahlung, d. h. derjenigen, welche nach geschehener Absorption der Sonnenstrahlen von der Atmosphäre ausgesendet wird, findet sich die von CLAUSIUS herrührende Theorie in Uebereinstimmung mit den Messungen von ROSCOE und BAXENDELL, wenn für die relative Menge der nicht absorbirten zerstreuten Strahlen der Factor $\varrho = 0{,}6$ eingesetzt, oder, was dasselbe bedeutet, die Absorption gleich 0,4 angenommen wird. Die Energie des von LANGLEY

beobachteten und gemessenen hellen Scheines um die Sonne beträgt ungefähr 5 Proc. von der Energie des gesammten Sonnenlichtes.

Für die Reflexion an der Erdoberfläche ist maassgebend das von Lambert als „Albedo" bezeichnete Verhältniss des zurückgeschickten Lichtes zum auffallenden. Lambert bestimmte die Albedo eines sehr weissen Papiers gleich 0,4 und nahm diejenige des Erdbodens zu $^1/_{12}$ an. Diesen letzteren Werth hält Herr Zenker für zu hoch und führt in seine Rechnung 0,04 als Albedo des Erdbodens (gleich dem für gelbliches Papier gefundenen Werth), und 0,2 als diejenige des Schnees der Polarzonen ein. Für die Reflexion des Meeres wird die entsprechende Grösse als Function des Einfallswinkels berechnet, und die reflectirte Intensität bei 5°, 45°, 85° resp. zu 0,0210, 0,0281, 0,5835 angenommen. Die nicht sogleich reflectirten Strahlen werden von der Erdoberfläche absorbirt, und ihre Energie wird zum Theil in Strahlen von anderer Wellenlänge wieder ausgesendet. Dämmerung, atmosphärische Strahlenbrechung und Bewölkung üben auf die Berechnung der Jahrestemperaturen keinen wesentlichen Einfluss aus. Auf Grund der hiernach abgeleiteten Formeln wird eine ausführliche Tabelle berechnet, welche für Zenithabstände der Sonne von 10 zu 10° die folgenden Grössen enthält: Wärmemenge auf horizontaler Flächeneinheit ausserhalb der Atmosphäre und nach Abschwächung durch die Luft; in die Luft zerstreute Strahlen; die absorbirte und die davon zur Erde gelangte Menge; zuerst absorbirte und dann wieder zerstreute Strahlen; Strahlung des hellen Scheins um die Sonne; erste Reflexion der Wasserbläschen; Strahlung, die aus den verschiedenen vorgenannten Beträgen zur Erde gelangt; gesammte aufgenommene Wärme; atmosphärische Reflexion. Diesem allgemeinen Theile der Tabelle folgt ein specieller Theil, in welchem die einzelnen Mengen gesondert für Meer, Land und Schnee zusammengestellt sind. Eine andere Tabelle enthält dann für die verschiedenen geographischen Breiten der Erde und für die verschiedenen Längen der Sonne die Wärmemengen, welche unter Mitwirkung der Atmosphäre aufgenommen werden, während die Erde einen Grad der Ekliptik durchläuft, und endlich werden in einer weiteren Tabelle die jährlichen Wärmemengen angegeben, die in den einzelnen Breiten von Meer, Land und Schnee aufgenommen werden, bezogen auf diejenige Wärmemenge, welche ein ausserhalb der Atmosphäre liegender Ort bei dauerndem Zenithstande der Sonne aufnehmen würde.

Im dritten, klimatologischen Theile wird das solare Klima untersucht, nämlich die mittlere Jahrestemperatur, welche der für die einzelne Breite gefundenen Einstrahlung entspricht. Dabei wird angenommen, dass grösserer Strahlungsintensität auch proportionale Temperaturerhöhung entspricht, und das solare Klima gesondert für Meer und Land dargestellt durch die Temperaturen der einzelnen Breiten. Hierbei erweist es sich ausführbar, aus der Grösse der jährlichen Temperaturschwankung die Continentalität zu berechnen. Eine Karte enthält die Linien gleicher relativer Temperaturschwankung (jährliche Schwankung in Centesimalgraden, dividirt durch die geographische Breite in Bogengraden) und gleicher Continentalität, auf Grund der von Spitaler für die Erde berechneten Temperaturen der extremen Monate. Um die wirklichen Temperaturen zu kennen, müssen ausser der Strahlenwirkung auch die „accessorischen Temperaturen" berücksichtigt werden, herrührend von localen, zum Theil recht weit reichenden Einflüssen der Winde, Wüsten, Meeresströme u. s. w. Diese werden für Asien, Europa und Nordafrika in einer nach Breite und Länge geordneten Tabelle mitgetheilt.

Werden die Gesammttemperaturen der einzelnen Breitenkreise berechnet, so zeigen sie eine grosse Wärmeverschiebung von Süden nach Norden, wahrscheinlich als Folge der Windsysteme und Meeresströmungen.

Würde die Sonnenstrahlung zunehmen und die Solarconstante um ein Procent ihres Werthes vermehrt, so würde daraus eine Temperaturerhöhung folgen, die am Aequator 1,1°, in 60° Breite 0,3°, am Pol 0,4° betrüge. Da dies aber Mittelwerthe langjähriger Beobachtungen sein könnten, so ist die Aussicht, auf diesem Wege den Veränderungen der Sonne auf die Spur zu kommen, gering.

R. B.

H. Wild. Ueber die Winterisothermen von Ostsibirien und die angebliche Zunahme der Temperatur mit der Höhe daselbst. Wild's Rep. f. Met. 11, Nr. 14, 28 S., 1888 †. [Petermann's Mitth. 38, Litt., S. 45, 1889 †. [Naturw. Rundsch. 3, 399, 1888 †. Met. ZS. 6 [12—13], 1889 †.

Woeikoff hatte die von Wild in seinem Isothermenatlas des Russischen Reiches gegebene Darstellung für Ostsibirien bemängelt, namentlich die Annahme einer Januarisotherme von — 48° bei Werchojansk für unrichtig erklärt, weil

diese Station in einem Thale läge, und ihre namentlich während der regelmässigen winterlichen Anticyklonen abnorm niedrige Temperatur nicht zum Zeichnen von Isothermen benutzt werden könne. Es sei in jener Gegend während des Winters die Temperatur der Thalluft niedriger, als diejenige im benachbarten Werchojansker Gebirge, und diese Umkehr müsse bei den Isothermen berücksichtigt werden. WILD führt aus, dass die behauptete Temperaturumkehr in jener Gegend keineswegs sicher erwiesen sei. Wolle man sie aber annehmen, so würde die in seiner früheren Darstellung durchgeführte Reduction der Temperaturbeobachtungen auf Meeresniveau nicht, wie geschehen, allgemein auf Grund der Annahme einer nach unten gerichteten Erwärmung stattfinden dürfen, sondern es müsste für die in Rede stehende Gegend (Werchojansk liegt 50 m über dem Meere) eine unter der beobachteten liegende Temperatur in den Isothermen für Meeresniveau zum Ausdruck kommen, also die Gegend noch kälter erscheinen, als in der früheren Darstellung. Wolle man aber, wie WOEIKOFF anscheinend verlange, die oben und unten gemessenen Temperaturen in irgend welcher „Mischung" anwenden, so sei damit eine zu grosse Unsicherheit verbunden.

Zum Schlusse theilt WILD eine Reihe neuer Beobachtungen mit, welche die 1875 abgeschlossenen Temperaturtafeln seines Werkes über die Temperaturverhältnisse Russlands ergänzen.

R. B.

A. WOEIKOFF. Klimatologische Zeit- und Streitfragen. I. Bemerkungen über den Einfluss von Land und Meer auf die Lufttemperatur. Met. ZS. 5, 17—21, 1888†.

In dem Buche über die Klimate der Erde hatte WOEIKOFF erwähnt, dass die nördlichen Breiten von 0 bis 40° nicht allein deswegen wärmer als die entsprechenden südlichen Breiten seien, weil sie mehr Land enthalten. Hier werden nun mehrere Beispiele zusammengestellt, aus denen hervorgeht, dass die genannten Breiten der Nordhemisphäre wärmer, als die südlichen, auch in solchen Gegenden sind, wo südlich vom Aequator mehr Land liegt als nördlich. Man darf also in der Frage der Ursache jener Temperaturdifferenz zwischen Nord und Süd jedenfalls nicht schablonenhaft verfahren. *R. B.*

A. WOEIKOFF. Klimatologische Zeit- und Streitfragen. II. Bedeutende Unterschiede der Temperatur des Sommers (in der Nähe des Aequators — der Jahrestemperaturen) in nahen Gegenden. Met. ZS. 5, 191—195, 1888 †. [Naturw. Rundsch. 3, 399—400, 1888 †.

Vier anormal kalte Gegenden werden betrachtet, zwei unter 30° nördlicher Breite (am mittleren und oberen Amazonas und seinen Zuflüssen und am mittleren Brahmaputra), und zwei nahe bei 45° nördlicher Breite (im Norden der Krimgebirge und im Süden der Alpen), welchen wohl noch zwei andere Gebiete (Ostküste des Schwarzen Meeres und südliche Westküste des Kaspi) hinzugefügt werden könnten. In allen diesen Gegenden ist die Sommertemperatur niedriger, als nahe dabei in gleicher Breite, und WOEIKOFF schreibt dies dem Einflusse der Wälder zu, welche die Verdunstung, namentlich aber auch die Bewölkung, vermehren.

R. B.

PAUL SCHREIBER. Zur Frage der Herleitung wahrer Tagesmittel der Lufttemperatur aus drei- resp. viermaligen Beobachtungen. Met. ZS. 5, 259—269, 1888 †.

SCHREIBER hat für das sächsische Stationsnetz ein Verfahren zur Mittelbildung eingeführt, welches darin besteht, den Durchschnitt der drei Terminbeobachtungen (8^a, 2^p, 8^p) durch Werthe zu corrigiren, welche von dem Monat und der Amplitude der täglichen periodischen Temperaturänderung abhängig sind. Nimmt man an, dass das Tagesmittel m nahezu gleich $^1/_2(8^a + 8^p)$, das Tagesmaximum etwa gleich der Temperatur um 2^p, und dass das Mittel m gleich weit von beiden Tagesextremen absteht, so ist, wenn Δ die Tagesamplitude bezeichnet, $2^p = m + {}^1/_2\Delta$ und $(8^a + 8^p) = 2m$, also $(8^a + 2^p + 8^p) = 3m + {}^1/_2\Delta$, und:

$$m = {}^1/_3(8^a + 2^p + 8^p) - {}^1/_6\Delta.$$

Da aber diese Annahmen nicht ganz zutreffen, so tritt statt des Coëfficienten $^1/_6$ ein anderer Werth bei Δ auf, welcher für die verschiedenen Monate auf Grund achtjähriger Thermographenangaben in Leipzig bestimmt wurde. Er liegt zwischen 0,047 (December) und 0,135 (Juni). Die bei Anwendung dieser Correctionen auftretenden Fehler übersteigen kaum 0,2°. Aus demselben Beobachtungsmaterial wurde ferner berechnet, mit welchem Factor die Grösse $2^p - {}^1/_2(8^a + 8^p)$ zu multipliciren sei, um als Correction von der Grösse $(8^a + 2^p + 8^p)$ abgezogen zu

werden. Der Factor, welcher zwischen 0,112 (Februar) und 0,327 (Juni) liegt, wird für jeden Monat als constant angesehen und in Rechnung gestellt.

Aus einjährigen Thermographenangaben zu Chemnitz 1886 werden die Correctionen berechnet, welche bei verschiedenen Terminbeobachtungen und Berechnungsweisen in Betracht kommen. Die Combinationen $(6^a + 2^p + 10^p) : 3$, $(7^a + 2^p + 9^p) : 3$, $(8^a + 2^p + 8^p) : 3 +$ Corr. liefern Tagesmittel von gleicher Genauigkeit, bei $(7^a + 2^p + 2 \times 9^p) : 4$ sind die mittleren Fehler wesentlich grösser, und am grössten bei $(8^a + 2^p + 8^p +$ Min$) : 4$.

R. B.

W. Müller-Erzbach. Die Bestimmung der Durchschnittstemperatur durch das Gewicht von verdampfter Flüssigkeit. Met. ZS. 5, 453—459, 1888 †. Exner's Rep. 24, 575—585, 1888 †. Verh. phys. Ges. Berlin 7, 36—44, 1888 †.

In einer mit eingeschliffenem und gefettetem Glasstöpsel verschlossenen Flasche von etwa 1/2 Liter Inhalt befindet sich concentrirte Schwefelsäure und eine an einem Ende kugelförmig erweiterte, am andern Ende offene Glasröhre mit Wasser. Druck und Temperatur gleichen sich in solcher Flasche mit der Umgebung aus, Feuchtigkeit kann aber durch den Verschluss so wenig eindringen, dass auch bei grossem Durchmesser des Stöpsels und in dampfgesättigter Atmosphäre eine solche Flasche in 24 Stunden noch nicht um 1 mg schwerer wird. Es wurde nun der Gewichtsverlust des im Glasrohre befindlichen Wassers als Maass für die mittlere Temperatur derjenigen Zeit benutzt, während welcher die Verdampfung und Absorption des Dampfes in der Schwefelsäure stattfand. Nachdem für einige Temperaturen die Gewichtsverminderung der einzelnen Röhre bestimmt war, berechnete man sie für die übrigen in Betracht kommenden Temperaturen unter der Annahme, dass sie der Dampfspannung und dem Quadrat der absoluten Temperatur proportional sei. Von einer Versuchsröhre auf eine andere geschah die Uebertragung durch Proportionalitätsfactoren. Die Zahlen, welche den Wasserverlust für eine der Röhren in 24 Stunden angeben, werden in einer Tabelle mitgetheilt und erstrecken sich von 3,42 mg bei 0° bis 126,15 mg bei 55°. Die Vergleichung der hiernach aus der Verdampfung ermittelten Temperaturen mit den Angaben von Thermometern ergeben Abweichungen, die für gewöhnliche Lufttemperatur meistens

unter 0,4° blieben. Bei einigen Versuchen über oder nahe an 50° stieg die Abweichung bis 0,9°, und es scheint bei höherer Temperatur die Absorption des Wasserdampfes durch Schwefelsäure nicht mehr schnell oder vollständig genug zu erfolgen. Eine Correction wegen des Barometerstandes, welche an den Versuchszahlen angebracht wurde, betrug bei gewöhnlicher Lufttemperatur bis 0,4°. Aus den zum Theil angeführten Beobachtungsergebnissen kann die Brauchbarkeit der Methode zur Bestimmung der Mitteltemperatur längerer Zeiträume (namentlich auch für Bodentemperaturen) entnommen werden. Für Beobachtungsdauer bis zu vier Wochen werden Röhren von etwa 70 mm Länge, 6 mm Weite und 20 mm Kugeldurchmesser, bis zu zwölf Wochen von resp. 60, 3, 30 mm empfohlen.

Für Bestimmung der Monatsmittel der äusseren Lufttemperatur in Bremen sind Abzugsgrössen zwischen 0,09° (Januar, Februar, November, December) und 0,21 (Mai) bei den Angaben der Wasserthermographen in Rechnung zu bringen.

Versuche mit leichter verdunstenden Flüssigkeiten, wie Aether und namentlich Schwefelkohlenstoff, zeigen zwar im Vergleich zum Wasser grössere Empfindlichkeit, es ändert sich aber auch um so rascher der Abstand des Meniscus von der Oeffnung der Versuchsröhre. *R. B.*

A. KAMMERMANN. Feuchtes Schleuderthermometer. Met. ZS. 5, 443—444, 1888†.

Ein von TONNELOT in Paris (Rue de Sommerard 25) construirtes feuchtes Schleuderthermometer hat oberhalb des Musselins einen Pinsel aus Leinfäden. Dasselbe giebt bei einem Zeitaufwand von nur zwei Minuten für die Beobachtung sehr zuverlässige Werthe und ist deshalb namentlich für Bergstationen zu empfehlen.

R. B.

SSAWELJEW. Zur Frage der Bestimmung der wahren Temperatur und Feuchtigkeit der Luft. Beilage z. 15. Bde. d. Denkschr. d. Petersb. Akad. d. Wiss., Nr. 10. St. Petersburg 1887. (Russisch.) Besprochen von KÖPPEN Met. ZS. 5 [67—68], 1888†.

Das Schleuderthermometer und die französische Thermometeraufstellung werden verglichen mit Thermometern, die in der WILD'schen Holzhütte von einem inneren Gehäuse (Blechrohr von 30,5 cm Durchmesser mit Luftzuführung durch ein 12,5 cm weites horizontales

Rohr an der Nordseite) umgeben sind. Ein Ventilator treibt die Luft mit 2,5 m per Sec. Geschwindigkeit aufwärts und dreht zugleich die Thermometer. Bei klarem Himmel standen die erstgenannten Apparate bis 2,4° unter den nach des Verf. Angabe aufgestellten Thermometern. SSAWELJEW meint, jene tiefere Angabe sei von Ausstrahlung erzeugt, KÖPPEN weist darauf hin, dass die SSAWELJEW'sche Aufstellung nur die Lufttemperatur im Inneren des Gehäuses angab, welches durch Strahlung über diejenige der umgebenden Luft erhöht wurde.

In ähnlicher Weise will SSAWELJEW auch „geschützte" Psychrometer anwenden. *R. B.*

A. DUPONCHEL. Sur un cycle de périodicité de 24 ans, dans les variations de la température à la surface du globe terrestre. C. R. 107, 427—428, 1888 †.

Theilt man die Zeit von 1765 bis 1783 und 1804 bis zur Gegenwart in zwölfjährige Perioden (1804 bis 1815, 1828 bis 1839 u. s. w.) und berechnet die Abweichung der jährlichen Temperaturmittel in Paris vom Gesammtmittel 10,7°, so hat diese Abweichung in den einzelnen Jahren einer Periode umgekehrtes Vorzeichen, wie in den entsprechenden Jahren einer benachbarten Periode. *R. B.*

V. KREMSER. Die Veränderlichkeit der Lufttemperatur in Norddeutschland. Abhandl. d. Königl. Preuss. Met. Inst. 1, Nr. 1. 4°. 59 S. 1888 †. [Met. ZS. 5 [91—92], 1888 †.

Als „Veränderlichkeit" wird mit HANN die Differenz der Mitteltemperaturen benachbarter Tage ohne Rücksicht auf das Vorzeichen definirt. Um die Zuverlässigkeit der Berechnung zu prüfen, wurde aus der 30jährigen Beobachtungsreihe 1848 bis 1877 von Breslau die mittlere Veränderlichkeit für jeden Monat berechnet. Die mittlere Abweichung sowie die Zahl der Jahre, welche zu einer Genauigkeit von 0,1° erforderlich sind, betrug dabei:

Januar	0,55°	22 Jahre	Juli	0,26°	5 Jahre
Februar . . .	0,41°	12 „	August	0,26°	5 „
März	0,30°	7 „	September . .	0,21°	4 „
April	0,29°	7 „	October	0,19°	3 „
Mai	0,34°	9 „	November . .	0,30°	7 „
Juni	0,24°	5 „	December . . .	0,48°	17 „

Für das Jahr 0,12° und weniger als 2 Jahre.

Für einen wahrscheinlichen Fehler unter $\pm 0{,}15^0$ wären im Januar schon 10 Jahrgänge ausreichend. Für Klaussen, Königsberg, Emden, Köln wären resp. 31, 24, 5, 6 Jahre genügend, um für die Veränderlichkeit des Januar eine Genauigkeit von $0{,}1^0$ zu erlangen, für die Sommermonate reichen allgemein sogar schon fünf Jahre dazu aus. Demgemäss sind, weil bei zehn Beobachtungsjahren auch in Klaussen der wahrscheinliche Fehler $\pm 0{,}18^0$ nicht übersteigt, für den Osten (und Kassel, Emden, Trier) zehn Jahre, für den Westen fünf Jahre den folgenden Untersuchungen zu Grunde gelegt. Dabei wird die durchschnittliche Veränderlichkeit des Jahres überall auf mehr als $0{,}05^0$ genau.

Die grösste Veränderlichkeit mit über $2{,}0^0$ findet sich in den Gebirgslandschaften, sowie in dem auch sonst zu Extremen geneigten Masuren; das mitteldeutsche Bergland und das den Gebirgen vorgelagerte Hügelland schwanken zwischen 2,0 und $1{,}9^0$; die eigentliche norddeutsche Tiefebene hat eine Veränderlichkeit von 1,6 bis $1{,}8^0$, Berlin nur $1{,}59^0$. Diese Wirkung der Grossstadt geht auch aus der Vergleichung der Berliner Aussen- und Innenstation hervor. Die Küsten zeigen 1,6 bis $1{,}4^0$ mit Ausnahme der östlichen Ostseeküste (Königsberg $1{,}9^0$, Memel $1{,}7^0$), wo die Nachbarschaft des Hinterlandes einwirkt. Die geringste Veränderlichkeit, bis $1{,}1^0$ herab, haben die Nordseeinseln. Es wächst also die Veränderlichkeit vom Meere nach dem Continent hinein, und ausserdem mit der stärkeren verticalen Gliederung des Landes.

Häufigkeit der Cyklonen vermehrt die Veränderlichkeit nicht so stark, wie die Abwechslung von Cyklonen und Anticyklonen, besonders auf dem Festlande.

Eine Vergleichung der preussischen Provinzen zeigt, dass durchgängig mit der Veränderlichkeit der Temperatur auch die Sterblichkeit (ausgedrückt in Todesfällen auf je 1000 Einwohner) wächst.

Der jährliche Gang hat ein Maximum im December, Minimum meistens im September, nur für das eigentliche Mitteldeutschland im August. Ein secundäres Maximum tritt ein im Juni, ein secundäres Minimum im Frühling. Auffallend ist auch hier wieder die Beziehung zur Sterblichkeit. Im Mittel aus 16 gleichmässig vertheilten Stationen ist der jährliche Gang der Temperaturveränderlichkeit ganz ähnlich gestaltet, wie derjenige der Sterbefälle für den gesammten Staat (aus zehnjährigen Erhebungen), wobei jedoch die letztere Curve mit einer Verspätung von zwei Monaten auftritt.

Der tägliche Gang der Veränderlichkeit wird untersucht, indem die Temperaturen der einzelnen Tagesstunden benachbarter Tage verglichen werden. Dabei findet sich während des Jahres grosse Verschiedenheit. In Hamburg z. B. liegt für den Winter das Maximum der Veränderlichkeit am frühen Morgen, das Minimum am Nachmittag, für den Sommer nahezu umgekehrt. Das Jahresmittel zeigt demnach nur geringe Undulationen, welche für Barnaul, das zum Vergleich herangezogen wird, gerade entgegengesetzt verlaufen, wie beim täglichen Gange der Temperatur.

Die Zahl der Erwärmungen und Erkaltungen wird tabellarisch mitgetheilt. Wie schon Hann allgemein gefunden, sind die Erkaltungen viel seltener, und demgemäss auch stärker als die Erwärmungen.

Die Häufigkeit der Temperaturänderungen von bestimmter Grösse lässt diejenigen von unter 2° als vorherrschend erkennen. Je grösser die mittlere Veränderlichkeit, um so häufiger sind Schwankungen von 2 bis 4, 4 bis 6° u. s. w. Sprünge von 10° gehören zu den ganz seltenen Ereignissen. Sie kommen im östlichen Binnenlande und im Gebirge etwa in jedem Jahre einmal vor, im übrigen Norddeutschland noch seltener. Die grösste Veränderung der Mitteltemperatur von einem Tage zum anderen, welche in dem hier bearbeiteten zehnjährigen Zeitraume (meist 1870 bis 1879) vorkam, war 20,6° in Klaussen 1875, demnächst 14,0° in Memel 1879. Grösser sind natürlich die wirklichen innerhalb 24° überhaupt eingetretenen Aenderungen. In Klaussen am Tage des vorerwähnten Maximum der Differenz benachbarter Tagesmittel betrug die Aenderung von 6^a bis 6^a 28,6°.

Den Schluss der Arbeit bilden tabellarische Angaben über die mittlere interdiurne Veränderlichkeit während der einzelnen Monate von 56 Beobachtungsstationen. *R. B.*

Stanisl. Kostlivý. Ueber die Temperatur von Prag. Abh. d. k. böhm. Ges. d. Wiss. (7) 2, math.-naturw. Cl. Nr. 4, 32 S., 1887 †. Met. ZS. 5, [23—24], 1888 †. Naturf. 21, 76, 1888 †.

Behufs Feststellung der Normaltemperatur der böhmischen Stationen musste die für Prag allein vorhandene continuirliche Beobachtungsreihe der Jahre 1851 bis 1880 benutzt und demgemäss zunächst homogen gemacht, d. h. von der Wirkung ungleichmässig angebrachter Correctionen befreit werden. Es gelang dies durch Ermittelung und nachträgliche Einführung der Correctionen,

und das Ergebniss dieser mühevollen Arbeit wurde zur Darstellung der Prager Temperaturverhältnisse in den 35 Jahren 1851 bis 1885 benutzt. Die Jahresmittel der Beobachtungstermine 6^a, 2^p, 10^p sind resp. 6,34, 11,71, 8,15°, das Mittel des Durchschnitts dieser Ablesungen 8,73°, das durchschnittliche 24stündige Mittel 8,83°. Dieser Werth ergiebt auf das Meeresniveau (202 m) reducirt 9,84° und dürfte wegen der Stadtlage um 0,3 bis 0,4° zu hoch sein. Die mittlere Abweichung (vom Gesammtmittel) beträgt für die Beobachtungstermine 0,70, 0,81, 0,72°, für das Mittel 0,72°; sie hat den grössten Werth im Februar und December, den kleinsten im August und September. Die grössten Werthe der Abweichung werden mitgetheilt. Als wahrscheinlicher Fehler ergiebt sich für die 35jährigen Mittel der Beobachtungstermine $\pm 0{,}10$, $\pm 0{,}12$, $\pm 0{,}10$, so dass 36, 48, 38 Jahre nöthig wären, um den wahrscheinlichen Fehler auf 0,1° zu bringen. Für das Gesammtmittel betragen die entsprechenden Grössen $\pm 0{,}11$ und 39 Jahre.

Der jährliche Gang der Temperatur ist durch die BESSEL-LAMBERT'sche Formel darstellbar:

$$T = 8{,}826 + 10{,}480 \sin(x + 267^\circ 52') + 0{,}4802 \sin(2x + 17^\circ 41') + 0{,}2471 \sin(3x + 86^\circ 54'),$$

wobei das Jahr mit Mitte Januar (15,5) beginnt. Die Extreme der Tagesmittel sind 19,29° am 25. Juli und — 1,28° am 10. Januar; das Jahresmittel wird erreicht am 20. April und 18. October. Der jährliche Gang nach Dekaden, die mittleren Eintrittszeiten von 0, 5, 10, 15° werden zusammengestellt; ferner die vorstehende Formel mit den von HANN für andere Orte gefundenen Formeln verglichen, wobei sich zeigt, dass die erste Winkelconstante gegen Norden hin kleiner wird. Hierbei, wie bei der Vergleichung der einzelnen Jahresmittel mit denen anderer Stationen erhält man so regelmässige Zahlen, dass die volle Brauchbarkeit der Prager Beobachtungsreihe erwiesen ist.

Der Einfluss der Stadtlage wird ermittelt, indem die Monatsmittel von fünf anderen böhmischen Stationen auf die Seehöhe von Prag, 202 m, umgerechnet werden (mit Benutzung der von HANN für die Alpen ermittelten Zahlen) und ihr Mittelwerth als frei von Localeinflüssen zum Vergleich mit den Prager Zahlen dient. Die Abweichung liegt zwischen + 0,01° (April) und — 0,70° (December), sie beträgt im Jahre — 0,33°. Der jährliche Gang entspricht dann der Formel:

$$T = 8{,}470 + 10{,}7248 \sin(x + 268^\circ 54') + 0{,}493 \sin(2x + 357^\circ 28') + 0{,}233 \sin(3x + 83^\circ 2').$$

In einer Schlusstabelle werden für alle einzelnen Monate von 1851 bis 1885 und nach Beobachtungsterminen gesondert die Temperaturmittel angegeben. *R. B.*

Adolfo Cancani. Sulla determinazione della temperatura media di Roma. Rend. Lincei (4) 4 [2], 388—391, 1888†.

Auf Grund von täglich sieben Ablesungen in Verbindung mit den Angaben eines Richard'schen Thermographen wurden die 24stündigen Mitteltemperaturen eines jeden Tages für das Observatorium des Collegio Romano berechnet und mit denjenigen Werthen verglichen, welche nach der von Herrn Cantoni bei dem italienischen Stationsnetz eingeführten Formel $^1/_4$ ($9^a + 9^p$ + Max. + Min.) hergeleitet waren. Die Correctionswerthe für diese Formel betrugen demgemäss:

Januar	+0,15°	Mai	—0,16°	September	—0,11°
Februar	+0,20°	Juni	—0,13°	October	—0,02°
März	+0,16°	Juli	—0,10°	November	+0,09°
April	+0,01°	August	—0,17°	December	+0,01°

Jahr —0,006°.

Temperaturmittel des Jahres ist 24,87°. *R. B.*

Angus Rankine. The thermal windrose at the Ben-Nevis Observatory. Edinb. Proc. 14, 416—419, 1886/87†. Rep. Brit. Assoc. 57 (Manchester), 595, 1887†.

Die Temperaturen wurden in Stevenson'scher Hütte, vier Fuss über dem Boden resp. Schnee, stündlich abgelesen. Monatsmittel für jede Windrichtung, sowie die Mittel der Jahreszeiten und des Jahres werden mitgetheilt. Das jährliche Temperaturmittel beträgt auf dem Ben-Nevis 30,3° (offenbar F.), die Jahresmittel bei den einzelnen Windrichtungen haben die Extreme 32,6° bei S und 26,5° bei NE. Die Schwankung der Monatsmittel beträgt im Jahre bei SE 24,3° (zwischen 19,7° im Februar und 44,0° im Juli), bei NW nur 14,4° (zwischen 24,1° im Januar und 38,5° im August), bei den übrigen Winden liegen die Schwankungen zwischen diesen Werthen. Die niedrigste Temperatur liegt für S, SW, W und NW im Januar, für N, NE, E und SE im März, die höchste Temperatur für NE und NW im August, sonst im Juli.

R. B.

A. Crova. Sur l'enregistrement de l'intensité calorifique de la radiation solaire. Ann. de chim. (6) 14, 121—144, 1888†. [Wiedem. Beibl. 12, 793—794, 1888†.

Das früher beschriebene Registririnstrument ist in mehreren Einzelheiten abgeändert. Statt des Thermoelements aus Eisen-Kupfer ist ein solches aus Eisen-Neusilber in Anwendung, hergestellt aus Scheiben von 10 mm Durchmesser und 0,1 mm Dicke, zusammengelöthet mit möglichst wenig Zinn. Um rasch die der Strahlung entsprechende Temperatur anzunehmen, hat eine solche Doppelscheibe nur 0,333 g Gewicht und 0,034 g Wasserwerth. Die der Strahlung ausgesetzte Neusilberfläche ist mit Russ geschwärzt (Eisen würde unter dem hygroskopischen Russ rosten und veränderliche Resultate geben), die Eisenfläche gefirnisst. Ein zweites gleiches Element aus Eisen-Neusilber ist mit dem ersten verbunden und durch einen doppelten Aluminiumschirm vor Strahlung geschützt, beide sind in den Kreis eines durch feste Magnete astasirten Galvanometers eingeschaltet. Beide Elemente liegen hinter einander normal zur Axe in einer Messingröhre, durch deren eines, offenes Ende die Strahlen eindringen. Sie passiren dabei sieben Diaphragmen aus Aluminium von 0,1 mm Dicke, die aussen polirt, innen (nach dem Thermoelement hin) geschwärzt sind und kreisförmige Oeffnungen haben, welche von 16,5 bis 4 mm nach innen hin abnehmen. Durch die Ränder dieser Oeffnungen kann ein Kegel von $5^0 40'$ Oeffnungswinkel gelegt werden. Die Grössenverhältnisse sind so berechnet, dass die Strahlen bis 3^0 von normaler Incidenz abweichen können, ohne Aenderung ihrer Wirkung. Gegen Wind ist dabei das Thermoelement so gut geschützt, dass die Curven bei windigem Wetter sogar regelmässiger ausfallen, weil dann das Absorptionsvermögen der gut gemischten Luft gleichmässiger ist, als bei Windstille. Dies Actinometer wird durch Uhrwerk parallaktisch bewegt, so dass die Sonnenstrahlen stets normal in die Röhre treten.

Auf den Spiegel des Galvanometers fallen durch Spalt und Linse die Strahlen einer Gasogenlampe und gelangen nach der Reflexion auf einen horizontalen Spalt, hinter welchem durch das Uhrwerk photographisches Papier abwärts (1 cm in der Stunde) bewegt wird.

Beträgt die Intensität der Strahlung 1 cal., so ist die Temperaturdifferenz der Elemente $0,60^0$. Es ist also erlaubt, die Ausschläge der Stromstärken und der Strahlung proportional zu setzen.

Sehr gleichmässige Werthe für die Constanten des Apparates sind unter Anderem dadurch erzielt, dass das Galvanometer mit einer doppelten Hülle von Eisenblech umgeben wurde. *R. B.*

A. Crova. Étude de l'intensité calorifique de la radiation solaire au moyen de l'actinomètre enregistreur. Ann. de chim. (6) 14, 541—574, 1888 †. [Naturw. Rundsch. 3, 597—598, 1888 †. [Wied. Beibl. 12, 793—794, 1888 †.

Mittelst des früher (diese Berichte 41 [3], 113; 590, 1885 und voriges Referat) beschriebenen Registrirapparates war die Stärke der Sonnenstrahlung in Montpellier gemessen und hatte in den Jahren 1885, 1886, 1887 resp. 68, 206, 166 Tagescurven ergeben. Diese zeigen viele Schwankungen der Strahlung, welche nach Sonnenaufgang gering sind, dann aber zunehmen und im Sommer schon um 9^a recht erheblich zu sein pflegen. Im Winter pflegt bei starker Kälte und bei heftigen Winden die Regelmässigkeit der Curve besonders hervorzutreten. Um Mittag tritt meistens eine Depression der Curve ein. Die Photographie zeigt die Ursache dieser Schwankungen in Ansammlungen von Wasserdampf, welche, dem Auge oft unsichtbar, auf der lichtempfindlichen Platte Figuren gleich leichten Cirruswolken erzeugen. Dass nicht etwa Plattenfehler oder dergleichen dabei im Spiele sind, erkennt man aus dem gleichartigen Aussehen verschiedener nach einander aufgenommener Bilder. In Folge dieser Störungen waren von den 206 Tagescurven des Jahres 1886 nur acht einigermaassen symmetrisch, also 1,9 Proc., in den Jahren 1885 und 1887 war der Procentsatz noch geringer.

Um die Solarconstante (Stärke der in die Atmosphäre der Erde eintretenden Strahlung) zu erhalten, eliminirt man die Störungen, welche sämmtlich in verringerter Strahlung bestehen, indem die sämmtlichen Maxima der vom Apparate registrirten Tagescurve durch eine Linie verbunden werden. Daraus kann alsdann eine weitere Curve hergeleitet werden, welche die Beziehung zwischen Strahlung und Dicke der durchstrahlten Luftschicht angiebt, und aus welcher mittelst Extrapolation für die Dicke 0 die Solarconstante zu entnehmen ist. Bedeuten x die Luftdicke, y die Stärke der Strahlung, T die Durchlässigkeit der Atmosphäre, Q die Solarconstante, sind c und m Constanten, und ist $a = m/c$ und $b = 1/m$, sowie stg die Subtangente der letztgenannten Curve, so wandte Crova früher die Formeln an:

$$stg = c + mx; \qquad T = e^{\frac{1}{c+mx}}; \qquad y = \frac{Q}{(1+ax)^b}.$$

Es erschien aber zulässig, $c = m$ und also $a = 1$ zu setzen, so dass, wenn $p = 1/c$, nun die Formeln lauten:

$$stg = c(1+x); \qquad T = e^{\frac{p}{1+x}}; \qquad y = \frac{Q}{(1+x)^p}.$$

Die Dickencurve (zwischen x und y) ist dann eine hyperbolische, die Transmissionscurve (zwischen x und T) eine logarithmische. Und ausser den Solarconstanten hat man nur noch die Constante p zu bestimmen, welche durch die Gleichung $p = (1+x) \log nat\, T$ mit der Luftdicke und dem Transmissibilitätscoëfficienten zusammenhängt und mit der Strahlung y durch die Gleichung:

$$p = \frac{-(1+x)\frac{dy}{dx}}{y}.$$

Man kann aus correspondirenden Werthen von x und y Werthe von p für die verschiedenen Theile einer Tagescurve berechnen. Erweist sich dabei p als merklich constant, so hat am Beobachtungstage die Atmosphäre keine merkliche Aenderung erlitten, die Curve ist dann symmetrisch und für die Berechnung brauchbar. Wenn dagegen p mit wachsendem x zu- oder abnimmt oder sich unregelmässig ändert, so ist die Curve nicht verwendbar.

Für Werthe von $p = 0{,}2$ bis $2{,}0$ sind in einer Tabelle die Grössen von y, welche verschiedenen x (1 bis 10) entsprechen, und ferner in Curven die Zahl der eingestrahlten Calorien für verschiedene x und für die Tagesstunden dargestellt. Vergleicht man diese aus den Formeln hergeleiteten Ergebnisse mit den vom Apparate registrirten Strahlungen, so findet sich, dass p im Allgemeinen Morgens grössere Werthe als Nachmittags hat. Dem Jahre 1886 entsprach $p = 0{,}576$. Die Beobachtungen vom 9. September 1886 und 20. October 1887 werden genauer discutirt und ergeben die Anwendbarkeit der Formeln. Aus den acht verwendbaren Curven des Jahres 1886 gehen Werthe von Q zwischen 1,865 und 2,703, von p zwischen 0,516 und 0,700 hervor. Die Grösse T_0 (Transmissibilität an der Grenze der Atmosphäre) betrug im Mittel 0,564. Unter den günstigsten Strahlungsverhältnissen nähert sich die Solarconstante Q dem von Langley gefundenen Werthe 3. *R. B.*

A. CROVA. Sur les observations actinométriques faites à Montpellier pendant l'année 1887. C. R. 106, 810—811, 1888†. [Natw. Rundsch. 3, 333, 1888†.

CROVA hat in bisheriger Weise täglich Mittags die Intensität der Sonnenstrahlung gemessen. Während des Jahres 1887 lag das Maximum im Mai, secundäre Maxima im Februar und September, das Hauptminimum, wie gewöhnlich, im Sommer (August). Nach Jahreszeiten geordnet, fand man:

	Mittlere Strahlungsintensität	Maximum	Sonnenscheindauer
Winter	1,22 Cal.	1,41 am 19. u. 26. Febr.	363^h 1^m
Frühling . . .	1,25 „	1,54 am 24. Mai	596^h 3^m
Sommer . . .	1,04 „	1,38 am 13. Juni	879^h 23^m
Herbst	1,23 „	1,26 am 29. u. 29. Nov.	504^h 9^m

Die gesammte Sonnenscheindauer des Jahres betrug 2346^h 16^m, die mögliche Dauer des Sonnenscheines ist 4380^h.

In den fünf letzten Jahren fand man folgende Zahlen:

	1883	1884	1885	1886	1887
Mittlere Strahlungsintensität	1,145	1,025	0,963	1,040	1,160 Cal.
Sonnenscheindauer	2478^h 23^m	2107^h 6^m	2156^h 28^m	2387^h 24^m	2346^h 16^m

R. B.

J. M. PERNTER. Messungen der Ausstrahlung auf dem hohen Sonnblick im Februar 1888. Wien. Ber. 97 [2a], 1562—1586, 1888†. [Phil. Mag. (5) 27, 287, 1889†.

Zur Messung diente das passend veränderte VIOLLE'sche Aktinometer. Ein inneres Gefäss mit einem Hohlraum von 4,9 cm Radius ist im Abstande von 2,1 cm durch eine zweite Hülle umschlossen; dazwischen fliesst Spiritus von bekannter Temperatur. In der Mitte des Hohlraumes befindet sich ein Thermometer mit geschwärzter Kugel, deren Ausstrahlung durch eine beide Hüllen durchsetzende Röhre erfolgen kann. Im Februar 1888 wurden nahezu gleichzeitig in Rauris, am Fusse des Sonnblick (900 m), und auf dem Sonnblickgipfel (3095 m) mit zwei Apparaten der erwähnten Art Beobachtungen angestellt. Der Berechnung wird hauptsächlich die Betrachtungsweise von MAURER (diese Ber. 43 [3], 278—280, 1887) zu Grunde gelegt, und nach Bestimmung der erforderlichen Constanten findet sich als diejenige Wärmemenge, welche die Flächeneinheit einer schwarzen Fläche ausstrahlt, aus

gleichzeitigen Beobachtungen vom 29. Februar 8^p auf dem Sonnblick $S_2 = 0{,}201$, in Rauris $S_1 = 0{,}151$ Cal. (Gramm, Minute). Am Morgen des gleichen Tages vor und bei Sonnenaufgang fand eine fast gleichzeitige Messungsreihe an beiden Orten statt und ergab von Minute zu Minute:

auf dem Sonnblick . . . . $S_2 =$ 0,219 0,168 0,151 0,126 Cal.,
in Rauris . . . . $S_1 =$ 0,164 0,112 0,087 Cal.

Die grössten Werthe der Ausstrahlung waren auf dem Sonnblick am 18. Februar zwischen $10^p 45'$ und $11^p 40'$: $S_2 = 0{,}239$, 0,232, 0,220, 0,192 Cal.; in Rauris am 28. Februar um $9^p 40'$: $S_1 = 0{,}179$, 0,188, 0,170 Cal.

Wenn die Einheit einer berussten Fläche von der absoluten Temperatur T die Wärmemenge Σ in einen Raum von der absoluten Temperatur O ausstrahlt, so ist nach STEFAN $\Sigma = AT^4$, wobei $A = 0{,}723 \cdot 10^{-10}$. Ist S die wirklich gemessene Ausstrahlung, so wird $\Sigma - S = s$ die Gegenstrahlung der Atmosphäre und des Weltraumes. Die erstere sei σ, die letztere $(1-b)\varrho$, wobei ϱ die ursprüngliche Strahlung des Weltraumes und $b\varrho$ deren Absorption in der Atmosphäre bedeutet, dann ist mit Hinzufügung der Indices:

in Rauris . . . . . . $\Sigma_1 - S_1 = s_1 = \sigma_1 + (1-b_1)\varrho$
auf dem Sonnblick . . $\Sigma_2 - S_2 = s_2 = \sigma_2 + (1-b_2)\varrho$.

Setzt man, was sehr nahe richtig ist, $b_1 = b_2$, so ist $s_1 - s_2 = \sigma_1 - \sigma_2$. Diese Differenz ist aus den gleichzeitigen Beobachtungen zu entnehmen. Ferner ist die Strahlung der Atmosphäre proportional mit den strahlenden Massen und den vierten Potenzen der absoluten Temperatur. Erstere werden aus dem Luftdruck, letztere nach einer Formel von POUILLET berechnet; daraus ergeben sich die Werthe für σ_1, ϱ und T; insbesondere findet sich für den Weltraum die absolute Temperatur $T_w = 162$ oder $t_w = -111^0$ C. Die vorerwähnten grössten Werthe der Ausstrahlung sind allerdings nicht gleichzeitig an beiden Stationen gewonnen. Versucht man dennoch, sie zu combiniren, so findet sich für diese Zeiten besonders reiner Atmosphäre ein Werth von ϱ, aus welchem $T_w = 133$ und $t_w = -140^0$ C. hervorgeht. Die Temperatur des Weltraumes liegt also jedenfalls hoch über dem absoluten Nullpunkte, so dass die Sternenstrahlung sehr bedeutend sein muss. Sie vermag einen Körper ohne Atmosphäre, der sich im Weltraume an der Stelle unserer Erde befindet, um wenigstens 133^0 C. zu erwärmen.

Für den Strahlungscoëfficienten f der Luft besteht die Beziehung $\sigma_1 = f_1 A_1 T_1^4$ und $\sigma_2 = f_2 A T_2^4$, woraus für die Beobachtungen vom 29. Februar 8^p folgt in Rauris $f_1 = 1$, auf dem Sonnblick $f_2 = 0{,}562$. Die Beobachtungen in Rauris am 28. Februar 9^p und auf dem Sonnblick am 16. Februar 11^p ergeben: $f_1 = 0{,}972$ und $f_2 = 0{,}542$. Für Orte bis zu 900 m Seehöhe gilt demnach die Behauptung von LANGLEY, dass nie ein von der Erde ausgesandter Strahl in den Weltraum hinausdringt; dagegen können Orte, die in beträchtlicher Höhe über dem Meere liegen, allerdings Strahlen in den Weltraum senden. Ist hiernach $f_1 = 1$, so kann aus $\sigma = A T_a^4$ die mittlere Temperatur T_a der ganzen über einem Horizont befindlichen Atmosphäre berechnet werden.

MAURER maass im Juni 1887 in Zürich die Ausstrahlung bei 18° (siehe die oben citirte Arbeit) und fand für die Strahlung der Atmosphäre 0,37 Cal. Zieht man die Strahlung des Weltraumes mit 0,035 Cal. ab, so bleibt $0{,}335 = A T^4$ im Sommer. PERNTER findet bei — 8° im Februar $0{,}179 = A T^4$, woraus sich als mittlere Temperatur der Atmosphäre im Sommer — 27°, im Winter — 50° C. ergiebt. Die Beobachtungstemperaturen 18 und — 8° (oder auf Zürich reducirt statt dessen — 5,5°) zeigen ähnliche Differenz für beide Jahreszeiten. Es ändert sich hiernach die Strahlung der Luft nicht bloss proportional der vierten Potenz ihrer Mitteltemperatur, sondern hält auch gleichen Schritt mit der Aenderung der Lufttemperatur an der Erdoberfläche.

Die Abkühlung der Erdoberfläche und der Atmosphäre, wie sie ohne Sonnenwirkung stattfände, wird berechnet, indem die Sternenstrahlung durch die Strahlung einer berussten Hülle von — 111° C. ersetzt und die Erde als eine innerhalb dieser Hülle befindliche und von diathermaner Atmosphäre umgebene, strahlende Kugel gedacht wird. Unter Anwendung des STEFAN'schen Gesetzes findet sich, dass die Erde ohne Sonne von ihrer jetzigen Mitteltemperatur von 15° auf — 88° C., also um 103°, abgekühlt werden würde.

Für die Solarconstante wird der Werth von 3,05 Cal. (Gramm, Minute) abgeleitet. *R. B.*

O. FRÖLICH. Ueber das Gesetz der Absorption der Sonnenwärme in der Atmosphäre. Met. ZS. 5, 382—390, 1888†.

W. ZENKER. Ueber die Absorption der Sonnenwärme in der Atmosphäre. Met. ZS. 5, 481—482, 1888†. [Wied. Beibl. 13, 504, 1888†.

Bezeichnet U die Wärmemenge der Strahlung, z den Weg eines Strahles, a den Absorptionscoëfficienten, so ist nach FRÖLICH für den Durchgang durch eine dünne, atmosphärische Schicht

$$\frac{dU}{dz} = -aU.$$

Dabei hat a in jeder Schicht einen anderen Werth. Ist nun S die in die Atmosphäre eintretende, W die zur Erde gelangende Wärmemenge, z der Weg des Strahles durch die ganze Atmosphäre, so wird

$$W = Se^{-\int_0^z a\,dz}.$$

Es soll dann dz den Weg eines schiefen, dH denjenigen eines senkrechten Strahles in derselben Schicht bedeuten, und FRÖLICH nimmt an, dass das Verhältniss dz/dH bei ebener Schichtung genau, bei kugelförmiger mit grosser Annäherung in allen Schichten gleich gross sei. Danach wäre

$$\frac{dz}{dH} = \frac{z}{H} = \zeta \text{ und} \int_0^z a\,dz = \frac{z}{H}\int_0^H a\,dH = \alpha\zeta,$$

$$\text{wenn } \alpha = \int_0^H a\,dH \text{ und } \zeta = \frac{z}{H}.$$

α ist eine Constante, welche von dem betreffenden Wärmestrahle und dem Zustande der Atmosphäre abhängt, das „Wegeverhältniss" ζ wird als constant angesehen. Dabei setzt sich W zusammen aus verschiedenartigen Wärmestrahlen und ist

$$W = S_1 e^{-\alpha_1\zeta} + S_2 e^{-\alpha_2\zeta} + \cdots$$

Die Integration ist in verticaler Richtung über alle absorbirenden Schichten auszudehnen, wobei es für seinen Werth, da ζ constant angenommen wird, gleichgültig ist, ob die stark absorbirenden Schichten oben oder unten liegen. Man hat demnach keinen Anlass, verschiedene Absorption in verschiedenen Schichten anzunehmen. Zugleich kann in die Betrachtung diejenige Atmosphärenhöhe eingeführt werden, für welche das Absorptionsgesetz der Gesammtstrahlung die einfachste Gestalt erhält.

FRÖLICH nahm die Atmosphärenhöhe etwa gleich $^1/_{80}$ des Erdradius an und zeichnete auf Grund seiner an 23 Tagen, zwischen 1881 und 1886, vorgenommenen Messungen Curven,

welchen als Coordinaten die Grössen ζ und $\log W$ zu Grunde lagen. Da diese Curven nahezu geradlinig verlaufen, sieht Frölich ausser seinen Voraussetzungen auch noch als bewiesen an, dass das Absorptionsgesetz der gesammten Sonnenwärme bei klarem Himmel bis auf etwa 10° Sonnenhöhe dasselbe ist, wie bei dem einfachen Strahl.

Zenker weist darauf hin, dass es nicht erlaubt sei, das „Wegeverhältniss" ζ als constant anzusehen, und dass daher auch die von Frölich gezogenen Folgerungen anfechtbar seien. Insbesondere müsse die Verschiedenheit der Absorption in den verschiedenen Luftschichten berücksichtigt werden. *R. B.*

Victor Wellmann. Ueber die Wärmestrahlung der Sonne auf die Erde. Met. ZS. 5, 441—442, 1888†.

Um die in hohen Breiten, z. B. in Lappland, auftretende intensive Sonnenwärme zu erklären, wird eine geometrische Untersuchung der auf einzelne Stellen der Erdoberfläche gelangenden Sonnenstrahlung ausgeführt unter völliger Vernachlässigung aller Witterungseinflüsse und der atmosphärischen Absorption. Die Rechnung ergiebt, dass von allen Punkten, für welche die Sonne circumpolar ist, der Pol die grösste Wärmemenge während des Tages erhält. Vom 10. Mai bis 2. August incl. empfängt der Nordpol mehr Wärme während eines Tages, als ein Punkt des Aequators. Für den Südpol gilt das Gleiche sechs Tage weniger, nämlich nur vom 12. November bis 29. Januar. *R. B.*

Fourth Report of the committee consisting of Professor Balfour Stewart (secretary), Professor Stokes, Professor Schuster, Mr. G. Johnstone Stoney, Professor Sir H. E. Roscoe, Captain Abney and Mr. G. J. Symons, appointed for the purpose of considering the best methods of recording the direct intensity of solar radiation. Rep. Brit. Assoc. 57 (Manchester), 32—33, 1887†. Nature 36, 497—498, 1887†. [ZS. f. Instrumk. 8, 31—32, 1888†.

Der früher schon beschriebene Apparat bestand aus einem Kupferwürfel von $3^1/_2$ inches äusserer Kantenlänge, 0,9 inch dick mit Filz überzogen und aussen mit dünnen Messingplatten umgeben. Eine Wand enthält eine Oeffnung, durch welche Sonnenstrahlen auf ein im Mittelpunkte des Würfels angebrachtes Thermo-

meter fallen. Die zur Sonne und die von ihr weg gewendete Würfelfläche haben besondere Thermometer. Es wurde die Wirkung des Würfels auf das innere Thermometer untersucht, indem man bei geschlossener Oeffnung Strahlen künstlicher Wärmequellen auf den Würfel fallen liess. Dabei ergab sich, dass das innere Thermometer genau die Temperatur des Würfels angab, jedoch mit $3^1/_2$ Minuten Verspätung. *R. B.*

E. WOLLNY. Untersuchungen, betreffend die Methoden der Vorausbestimmung der Nachtfröste. Wollny, Forsch. d. Agriculturphys. 11, 133—153, 1888†. [Met. ZS. 5 [74—75], 1888†.

Es wurden die von LANG und von KAMMERMANN angegebenen Methoden der Nachtfrostprognose geprüft, welche auf Bestimmung des Thaupunktes am Abend resp. auf den Angaben des feuchten Thermometers beruhen: Man beobachtete auf dem Münchener landwirthschaftlichen Versuchsfelde vom 1. Juli bis 30. September 1887 täglich um 5^p die Temperatur und Feuchtigkeit. Dabei befanden sich trockenes und feuchtes Thermometer in 1,5 m Höhe über dem Erdboden. Ein ebenso aufgestelltes Minimumthermometer und mehrere andere in 3 cm Höhe über verschiedenen Böden wurden regelmässig um 7^a abgelesen. Der aus den Beobachtungen (5^p) entnommene Thaupunkt lag in 69 klaren Nächten 59 mal über, 7 mal unter dem beobachteten Temperaturminimum der folgenden Nacht, 3 mal stimmten beide überein, wobei Differenzen von 0,5° ausser Acht gelassen wurden. In den Monaten April, Mai und September sank in 1,5 m Höhe die Temperatur 17 mal unter 0°, während nur 6 mal der Thaupunkt Frost angezeigt hatte. Nahe am Boden war das Minimum erheblich tiefer (namentlich auf bewachsenem Boden), als in 1,5 m Höhe. Erheblich geringer als bei diesen Zahlen erwies sich die Differenz zwischen berechnetem und beobachtetem Temperaturminimum, als man die KAMMERMANN'sche Methode auf die um 5^p gewonnenen Ablesungen anwandte. Doch findet WOLLNY auch diese Ergebnisse nicht sicher genug, um ihre Anwendung im Obst-, Wein- und Gartenbau zu empfehlen. Nach seiner Meinung soll die Praxis sich nicht mit einer Prognosenstellung begnügen, die eine möglichst hohe Zahl von Treffern liefert, sondern „hat die Anforderung zu stellen, dass jede einzelne Voraussage absolut sicher sei“. *R. B.*

B. Kiersnowsky. Zur Frage über die Vorausbestimmung des Temperaturminimums. Rep. f. Met. 11, Nr. 6, 15 S., 1887†. [Arch. sc. phys. (3) 20, 565—567, 1888†.

Es wurde an Beobachtungen des physikalischen Centralobservatoriums zu Petersburg aus den Monaten April bis einschliesslich September 1884, 1885, 1886 die Anwendbarkeit der Kammermann'schen Methode geprüft, welche voraussetzt, dass der Stand des feuchten Thermometers zu einer bestimmten Tagesstunde um eine während des Jahres am gleichen Orte fast constante Grösse vom Minimum der folgenden Nacht abweicht. Das feuchte Thermometer in 3 m Höhe wurde täglich um 1^p und 9^p abgelesen, ferner die täglichen Minima der Luft- und der Bodentemperatur bestimmt und mit jenen verglichen. Der Unterschied zwischen Temperatur des feuchten Thermometers um 1^p und darauf folgendem Luftminimum schwankt in den Monatsmitteln zwischen 4,2 und 1,4°, die Jahresmittel liegen zwischen 4,1 und 1,6°. Für die Ablesung um 9^p liegen die entsprechenden Monatsmittel zwischen 2,1 und 0,6°, die Jahresmittel zwischen 2,0 und 0,8°. Die Differenzen gegen das Bodenminimum liegen für 1^p zwischen 6,1 und 2,8° (Monatsmittel) resp. 4,9 und 3,1° (Jahresmittel), für 9^p zwischen 3,8 und 2,0° (Monatsmittel) resp. 3,3 und 2,2° (Jahresmittel). Die Mittelwerthe und meistens auch die Einzelablesungen zeigen die Temperatur des feuchten Thermometers höher, als das darauf folgende Minimum. Die Differenzen vermindern sich, und die Sicherheit der Minimumprognose wächst mit Annäherung des Beobachtungstermins an die kälteste Stunde, man kann also nach der Beobachtung um 1^p eventuell Vorbereitungen treffen, z. B. Brennmaterial zur Erzeugung schützenden Rauches an geeigneten Orten aufspeichern, und nach der zweiten Ablesung um 9^p über die Ausführung der Schutzmaassregeln entscheiden. Die wirkliche Voraussagung der nächtlichen Temperaturminima ergab Fehler von

	um 1^p	um 9^p	
weniger als 2°	bei 67 Proc.	bei $85\frac{1}{2}$ Proc.	der Prognosen für Luftminimum,
„	„ 54 „	„ $75\frac{1}{2}$ „	„ „ „ Bodenminimum,
weniger als 3°	bei 84 „	„ 94 „	„ „ „ Luftminimum,
„	„ 77 „	„ 90 „	„ „ „ Bodenminimum

Eine ausführliche Tabelle enthält für April und Mai 1887 die vorausgesagten und die eingetretenen Minima. Die Kammermann'sche Methode erscheint hiernach für Petersburg wohl verwendbar.

Nicht bestätigt wurde dagegen durch die vorerwähnten Beobachtungen die für Genf von KAMMERMANN gleichfalls geprüfte Beziehung zwischen Thaupunkt und Minimum. Es erwies sich als nicht genügend sicher, dass das nächtliche Minimum tiefer läge, als der um 1^p oder 9^p bestimmte Thaupunkt. *R. B.*

J. BERTHOLD. Nächtliches Temperaturminimum, verglichen mit feuchtem Thermometer und Minimum am Boden. Met. ZS. 5, 367—368, 1888†.

Das Minimum in 2,4 m Höhe über dem Boden lag tiefer, als das feuchte Thermometer (um 2^p?), in den Jahren 1886 und 1887 um:

	Mittel	Mittleres Maxim.	Jährliches Minim.	Frühling	Sommer	Herbst	Winter
In trüben Nächten . .	2,5°	7,0°	— 0,7°	3,0°	3,0°	2,5°	2,0°
„ bewölkten Nächten	4,2°	5,8°	1,5°	4,5°	4,2°	3,6°	3,7°
„ heiteren Nächten .	6,8°	9,7°	4,1°	7,0°	5,5°	6,4°	7,9°
Bei Südwind	2,7°	6,1°	0,0°	2,8°	2,8°	2,6°	2,7°
„ Westwind	3,1°	6,4°	— 0,1°	3,0°	3,6°	2,8°	2,5°
„ Nordwind	5,4°	9,0°	2,3°	5,3°	5,0°	5,7°	5,2°
„ Ostwind	5,9°	8,0°	3,6°	5,9°	5,5°	5,9°	6,3°

Das Gesammtmittel aus 1878—1887 betrug 4,1°.

Ausserdem werden die Unterschiede gegen ein auf kurzgehaltenem Rasen liegendes und mit der Kugel nach der freien Himmelsfläche gekehrtes Minimumthermometer nach Bewölkung und Niederschlag sowie nach Jahreszeiten getrennt mitgetheilt. Im Mittel lag das Minimum am Boden um 0,72° tiefer. *R. B.*

W. DOBERCK. On the grass minimum thermometer. Nature 38, 619, 1888†.

Das registrirende „Grass minimum thermometer" war 1 Zoll über kurzem Rasen angebracht und wurde in Hongkong drei Jahre lang mit einem stündlich abgelesenen, feuchten (damp bulb) Thermometer verglichen. Letzteres hat sein Minimum in der feuchten Jahreszeit etwa 1° höher, in der trockenen Jahreszeit 2° tiefer. Die Differenzen betrugen: Januar — 0,3°, Februar + 0,3°, März — 0,3°, April — 0,8°, Mai — 0,2°, Juni und Juli — 1,1°, August — 0,9°, September + 0,2°, October + 1,4°, November + 1,9°, December + 0,4°. Diese Correctionen sind mit ihren Vorzeichen den Angaben des feuchten Thermometers hinzuzufügen, um das

Minimum des Grasthermometers zu erhalten. Das letztere steigt an ruhigen Sommertagen bis 120 oder 130°. *R. B.*

Ciro Chistoni. Sulla temperatura della neve a diverse profondità e sulla temperatura dei primi strati d'aria sovrastanti alla neve. Rend. Lincei (4) 4 [2], 279—280, 1888†. [Met. ZS. 6 [22], 1889†. [Natw. Rundsch. 4, 227—228, 1889†.

Im Winter 1887—1888 lag bei Modena der Schnee ungewöhnlich hoch, bis zu 1 m und mehr. Messungen auf dem Gute der landwirthschaftlichen Station bei Modena ergaben, dass in der untersten Schneelage die tägliche Temperaturschwankung kaum 1° betrug und das Maximum dort stets 0° war. Der Boden blieb also warm unter der Schneedecke und gab an diese noch Wärme ab. Bei der schlechten Leitungsfähigkeit des Schnees betrug die Temperaturdifferenz zwischen der obersten und untersten Schicht 10° und darüber. Das Temperaturminimum der untersten Luftschicht war beinahe stets niedriger, als dasjenige der Schneeoberfläche, und trat früher ein, als dieses. Nur wenn auf einen kalten Tag eine warme Nacht folgte, sank das Minimum im Schnee tiefer, als in der Luft. In 3 cm Höhe über dem Schnee war gewöhnlich das Minimum 1 bis 2° niedriger, als in 50 cm Höhe. Am 20. Januar wurde dicht über dem Schnee im freien Felde ein Minimum von — 20,5° beobachtet, in der gleichen Nacht im botanischen Garten, nahe an der Mauer, — 14,0° und am Observatorium von Modena — 8,4°. *R. B.*

Giov. Cantoni. Sul diverso andamento della temperatura nell' atmosfera fra giorno e notte. Rend. Ist. Lombardo (2) 20, 244—247, 1887†.

Beobachtungen in verschiedenen Höhen werden verglichen; im botanischen Garten (1,5 m) und auf dem Thurme der Universität (20 m) zu Pavia 1864—1867, sowie in der Stazione agraria und auf den Thürmen der Observatorien des Collegio Romano und des Capitols zu Rom im Juli und August 1877. Die tägliche Amplitude ist unten stets grösser. Man soll also, ehe man Beobachtungen für irgend welche Studien verwendet, die Lage der Stationen und etwaige locale, von der Aufstellung der Apparate herrührende Unterschiede berücksichtigen. *R. B.*

A. KLOSSOWSKIJ. Allgemeine Charakteristik des Winters 1887/88 und die Schneeverwehungen auf den südwestlichen Eisenbahnen. Odessa 1888. 8°. 24 S. Russisch. [Met. ZS. 7, 46—47, 1890†.

Nach anhaltender Dürre begannen am 28. September und 9. October in Südwestrussland reichliche Niederschläge, denen im Januar und Februar Frost von ungewöhnlicher Dauer folgte. Es zogen durch Südrussland abnorm viele Depressionen während des Winters 1887/88, meistens gefolgt von Kältewellen, die aus dem nördlichen Russland kamen und den Niederschlag in Schneeform herabfallen liessen. In normalen Jahren bedürfen meridional verlaufende Eisenbahnen, vorwiegend an der Ostseite, des Schutzes gegen Schnee, in so abnormen Jahren wie 1887/88 wird dies aber nicht genügen. Bahnen in der Richtung der Breitenkreise brauchen immer Schutz von der Nordseite. Eine der Abhandlung beigegebene Karte enthält die Niederschlagsverhältnisse jenes Winters für beinahe 100 russische Stationen, sowie die Cyklonenbahnen, bei welchen Schneeverwehungen vorkamen. *R. B.*

FERD. SEIDL. Die Temperaturverhältnisse von Agram und Laibach. Soc. hist. nat. croatica, Agram 1887. 49 S. Slovenisch. [Met. ZS. 5 [55], 1888†.

Wie früher für Laibach (diese Ber. 42 [3], 325—326, 1886), so wird jetzt für Agram die BESSEL'sche Reihe abgeleitet und ergiebt die Temperatur ($x = 0$ für Neujahr):

$$\begin{aligned} 11{,}150^0 &+ 11{,}175 \sin(x + 255^0\,19'), \\ &+ 0{,}904 \sin(2x + 290^0\,11'), \\ &+ 0{,}166 \sin(3x + 262^0\,52'), \\ &+ 0{,}311 \sin(4x + 2^0\,6'), \\ &+ 0{,}179 \sin(5x + 15^0\,43'), \\ &+ 0{,}154 \sin(6x + 180^0). \end{aligned}$$

Der Gang stimmt mit demjenigen von Laibach sehr genau überein, was aus der geographischen und topographischen Lage sowie aus der Thermometeraufstellung erklärt wird. Hinzugefügt sind die Monatsextreme und die für jede Pentade berechnete Wahrscheinlichkeit einer negativen Temperaturabweichung. *R. B.*

Litteratur.

C. H. D. Buys-Ballot. Verdeeling der warmte over de aarde. Uitgegeven door de Kon. Akad. von Wetensch. te Amsterdam. Amsterdam, Joh. Müller, 1888. 4°. 24 S. †.

Jules Péroche. Les variations séculaires de la température. Rev. sc. (3) 16, 393—402, 1888 †.

Aus der Häufigkeit abnorm kalter Winter und aus der Verbreitung und dem Verhalten einiger Pflanzen (Wein, Oelbaum, Zuckerrohr) wird geschlossen, dass in Frankreich und Deutschland das Klima sich im Sinne zunehmender Kälte ändert. Als Gründe dafür werden Präcession der Erdaxe und Aenderung der Erdbahnexcentricität angegeben.

Duponchel. Variations de la température à longues périodes. Rev. sc. (3) 16, 41—50, 1888 †.

In den Temperaturbeobachtungen von Paris werden periodische Einwirkungen der Planeten gefunden.

J. Hann. O. Doering über die Veränderlichkeit der Temperatur in Südamerika. Met. ZS. 5, 281—284, 1888 †.

Besprechung der Arbeiten, über welche in diesen Ber. 40 [3], 305 —306, 1884; 42 [3], 315, 317, 1886 Referate gegeben wurden.

F. Denza. Sulla inversione della temperatura nel gennajo 1887. Rend. Ist. Lombardo (2) 20, 238—244, 1887 †.

Temperaturumkehr bei hohem Luftdruck in der Turiner Gegend, bis etwa 700 m hinaufreichend.

L. Barré. La température de l'année 1887. Rev. sc. (3) 15, 508 —509, 1888 †.

Das Jahr 1887 war in Paris kälter, als der Durchschnitt.

— — La météorologie de l'année 1887. Rev. sc. (3) 15, 90—91, 1888 †.

Monatsmittel der Beobachtungen im Parc St. Maur bei Paris.

J. van Bebber. Die Ursachen der lange andauernden Kälte des letztverflossenen Winters. Klein's Wochenschr. f. Astron., Met. u. Geogr., N. F. 31, 113—118, 1888 †. [Naturf. 21, 187—190, 1888 †.

Vortrag, gehalten am 24. März 1888 im Hamburg-Altonaer Zweigverein der Deutschen meteorologischen Gesellschaft. Die Witterung wird auf Wintertypen von Teisserenc de Bort zurückgeführt, deren genauere Schilderung gegeben ist.

F. Karlinski. Januarkälte 1888 in Galizien. Met. ZS. 5, 83—84, 1888 †.

In Czernichow war das nächtliche Minimum vom 1. zum 2. Januar —35,4°, in Szczawinca wurde am 2. Januar um 6a —38,0° abgelesen. Die Krakauer Ablesungen vom 1. bis 6. Januar um 6a 2p 10p werden mitgetheilt.

Theod. Marks. Table of monthly and annual mean temperature at Hopkinton, Jowa, from January 1852 to November 1887 incl. Monthly Weather Rev. (Gen. Weather Service U. S.) Nov. 1887 †. [Met. ZS. 5, 328, 1888 †.

Die 36 jährigen Monatsmittel fielen zwischen — 7,8° C. (Januar) und 23,2° (Juli), die einzelnen Januarmittel zwischen — 14,2° (1857) und 0,0° (1858), die einzelnen Julimittel zwischen 19,7° (1865) und 26,7° (1867). Gesammtmittel ist 8,5° C.

ONIMUS. La température du littoral mediterrannéen. La Nature 16, 294—295, 1888 †.

Bemerkungen über täglichen Gang der Temperatur und über Strahlungsverhältnisse.

Observations of sea temperature, made by the staff of the scottish marine station between 1884 and 1887. J. Scott. Met. Soc. (3) 8, 47—110, 1886—1888 †.

Beobachtungen der Lufttemperatur sowie der Wassertemperatur in verschiedenen Tiefen auf dem Firth of Forth (November 1884 bis November 1886), Firth of Tay (Mai-Juni 1885), an der Westküste von Schottland (Juli 1879, 1880, 1881, 1884) und am Clyde (einzelne Monate von 1878, 1879, 1884, 1885, 1886, 1887).

JOHN GUNN. Temperature observations on the Thurso. J. Scott. Met. Soc. (3) 8, 110—128, 1886—1888 †.

Tägliche Beobachtungen der Luft- und Wassertemperatur an drei Stationen am Fluss Thurso von October 1885 bis October 1886.

L. GAUTHIER. Note sur des températures excessives observées en janvier et février 1888, à la vallée du lac de Joux. Bull. Soc. Vaud. (3) 23, 205—209, 1888 †. [Met. ZS. 5, 68, 1888 †.

Im Thale zeigte ein Minimumthermometer am 31. Januar — 41°. Die Tage waren trübe, die Nächte klar, und zur Strahlungskälte kam noch das Herabfliessen kalter Luft nach dem Thale.

J. HANN. Temperatur von Wernigerode. Met. ZS. 5, 321, 1888 †.

Mittel und Extreme aus den von September 1853 bis December 1884 reichenden Beobachtungen (6^a, 2^p, 10^p) von HERTZER (Schr. d. naturw. Ver. d. Harzes in Wernigerode 2, 1887). *R. B.*

42 E. Luftdruck und Höhenmessungen.

A. Schönrock. Ueber die Berechnungsweise und die Zuverlässigkeit der Luftdruckmittel aus Aneroidbeobachtungen. Wild's Rep. f. Met. 11, 1—16, 1888 †.

Die Ablesungen an den bei vielen russischen Stationen zum Ersatz oder zur Ergänzung von Quecksilberbarometern verwendeten, fast ausschliesslich Naudet'schen Aneroiden müssen ausser der im physikalischen Central-Observatorium bestimmten Correction wegen der Temperatur und des Druckes, welche man als unveränderlich ansehen kann, noch eine Standcorrection erhalten, die im Allgemeinen zunächst während des Transports des Aneroides plötzliche und zuweilen sehr grosse, dann aber im Laufe der Zeit stetige Aenderungen erfährt. Der Verfasser untersuchte diese Aenderungen an langjährigen ununterbrochenen Vergleichungsreihen dreier Aneroide von Naudet mit Quecksilberbarometern, nämlich im Central-Observatorium zu St. Petersburg, in Astrachan und in Staryj-Bychow, sowie ferner an den Correctionsbestimmungen eines Aneroides in Boasta vermittelst der am Quecksilberbarometer vorgenommenen Beobachtungen der benachbarten Station Astrachan. Es zeigte sich, dass man aus den in zwei verschiedenen Jahren an Ort und Stelle ermittelten Correctionen eines Aneroides diejenigen für die zwischenliegenden Jahre interpoliren kann, und zwar ergaben sich die so berechneten Jahresmittel des Barometerstandes bis auf $\pm$ 0,2 mm genau, wenn die Vergleichungen des Aneroides zeitlich nicht zu weit von einander abstanden. Bei den Monatsmitteln werden die Fehler etwas grösser, die Standcorrection erwies sich nämlich bei der Trennung für steigenden und fallenden Luftdruck an dem St. Petersburger Aneroid um 0,23 mm verschieden, indem das Aneroid den Schwankungen des Luftdruckes langsamer als das Quecksilberbarometer folgte. Diese geringere Empfindlichkeit des Aneroides bewirkte auch eine Verkleinerung seiner mittleren Jahresamplitude, welche in St. Petersburg sich auf 0,23, in Staryj-Bychow sogar auf 0,4 mm belief. — Um die Correctionen mit genügender Genauigkeit nicht nur interpoliren,

sondern auch extrapoliren zu können, sind drei Vergleichungen innerhalb eines längeren Zeitraumes hinreichend, da überall eine der Zeit proportionale Abnahme der Correction gefunden wurde. Auch die Vergleichung der Aneroidbeobachtungen mit den Barometerbeobachtungen von Nachbarstationen lieferte brauchbare Werthe. *Lss.*

H. Abels. Die Seehöhen der Barometer einiger meteorologischer Stationen in Westsibirien. Wild's Rep. f. Met. 11. Kleinere Mitth. Nr. IV, 43—48, 1888 †.

Da von allen meteorologischen Stationen in Westsibirien nur die Seehöhen von Omsk und Tjumen durch genaues Nivellement bestimmt worden sind, so versuchte der Verfasser, die Höhen einiger von ihm 1887 besuchten Stationen aus der Länge und der Strömung der Flüsse abzuleiten, wobei er einmal die bekannte Höhe des Flusses Irtysch bei Omsk und zweitens diejenige des Flusses Tura bei Tjumen zum Ausgangspunkte nahm. Angenäherte Daten über die Länge der Flüsse und die Geschwindigkeit ihrer Strömung wurden für das Flussgebiet des Ob von E. Wardropper aus der bekannten Geschwindigkeit der Dampfschiffe abgeleitet. Aus diesen erhielt Abels, indem er das Gesammtgefälle von Omsk (32 Faden) und von Tjumen (24,1 Faden) bis zum Meere proportional den Producten aus den Entfernungen und den Strömungsgeschwindigkeiten theilte, zwei sehr gut mit einander übereinstimmende Reihen, aus welchen sich für die Höhen der Barometer über dem Meere folgende Werthe ergaben:

Stationen:	Tjumen	Omsk	Tara	Tobolsk	Beresow	Obdorsk
in Faden . . .	39,0	41,8	37,1	27,4	15,2	12,0
in Metern . .	83,8	89,1	79	58	32	26

Dass die Strömungsgeschwindigkeit nicht nur von dem Gefälle, sondern auch von der Reibung des Wassers an dem Flussbette, also von der nicht überall gleichen Breite und Tiefe des Stromes abhängt, was die Genauigkeit der Ergebnisse sehr beeinträchtigt, wird vom Verfasser selbst hervorgehoben. *Lss.*

Alfred Angot. Sur la variation diurne du baromètre. C. R. 107, 989—991, 1888 †. Met. ZS. 6 [64], 1889 †.

Der Verfasser hat aus den Beobachtungen von mehr als 50 Stationen zwischen 60° 10′ nördl. Br. (Helsingfors) und 43° 53′

südl. Br. (Hobart) die tägliche Aenderung des Barometers vermittelst der Cosinusreihe

$$(1)\quad \Delta p = a_1 \cos(m+\psi_1) + a_2 \cos(2m+\psi_2) + a_3 \cos(3m+\psi_3) + \cdots$$

für die einzelnen Monate hergeleitet. Die Parameter a_1, a_3, ψ_1, ψ_3 der ganztägigen und dritteltägigen Schwankung zeigten sich allein abhängig von der täglichen Aenderung der Temperatur und konnten für alle Länder ohne scharfen Gegensatz zwischen einer Trockenzeit und einer Regenzeit in ihrem jährlichen Gange als eine Function der Länge l der Sonne von der Form

$$(2)\quad b + c \cos(l + \eta)$$

dargestellt werden. Die halbtägige Schwankung setzt sich aus zwei Theilen zusammen, von welchen der eine gleichfalls von der Temperaturänderung an der betrachteten Station, der andere hingegen nur von der Breite und Jahreszeit abhängig ist. Da trotz dieser Verschiedenheit die Phase ψ_2 der resultirenden Welle sich für alle Stationen nahezu gleich ergab, nämlich zu 62,7° mit der mittleren Abweichung von $\pm 4{,}3^0$ und den äussersten Abweichungen von $+11^0$ und -11^0, so muss angenommen werden, dass die beiden Bestandtheile derselben nur wenig verschiedene Phasen besitzen, und daher die Summe ihrer Amplituden a_2' und a_2'' gleich der resultirenden Amplitude a_2 ist. Die Amplitude a_2' kann wie a_1 und a_3 in ihrem jährlichen Gange durch die Function (2) ausgedrückt werden; a_2'' hingegen ergab sich für alle Stationen der beiden Halbkugeln zwischen dem Aequator und 60. Breitengrade zu

$$(3)\quad a_2'' = k \,.\, \cos^2\delta \,.\, \cos^4\varphi,$$

worin δ die Declination der Sonne, φ die Breite bedeutet und der Zahlenwerth der Constanten k in erster Annäherung zu 0,926 mm bestimmt wurde. Der Ausdruck für a_2'' zeigt also mit dem entsprechenden aus der Theorie der Gezeiten eine auffallende Uebereinstimmung. *Lss.*

Henry F. Blanford. On the Relations of the Diurnal Barometric Maxima to certain critical Conditions of Temperature, Cloud, and Rainfall. Proc. Roy. Soc. **44**, 150—151, 1888 (Abstract)†. Met. ZS. 6 [41], 1889†.

Der Verfasser legt dar, dass das Morgenmaximum des Luftdrucks, wie bereits von Espy, Davis und Kreil bemerkt worden ist, angenähert mit dem Augenblicke der raschesten Temperatur-

zunahme übereinstimmt. Dies ist fast genau in Prag, Yarkand, und in den Wintermonaten zu Melbourne der Fall. In den tropischen Stationen Bombay, Calcutta, Batavia und im Sommer zu Melbourne bleibt das Maximum des Luftdruckes eine kürzere oder längere Zeit hinter dem Augenblicke der raschesten Erwärmung zurück, wahrscheinlich, weil die letztere in der Nähe der Erdoberfläche durch Convection beschleunigt wird, während die Wirkung auf das Barometer durch den Zustand der Atmosphäre bis zu grosser Höhe derselben bedingt ist. — Mit dem Abendmaximum des Luftdruckes fällt im Allgemeinen, besonders in Indien und auch in Melbourne, ein stark ausgeprägtes Minimum im täglichen Gange der Bewölkung zwischen Sonnenuntergang und Mitternacht zusammen, desgleichen ein Minimum der Niederschläge zu Calcutta und Batavia in deren Regenzeiten. Nach des Verfassers Ansicht deutet dies auf eine Compression und dynamische Erwärmung der Wolken bildenden Schichten hin, und eine kleine Unregelmässigkeit, welche sich in den täglichen Temperaturcurven von Prag, Calcutta und Batavia findet, lässt sich vielleicht auf eine ähnliche Wirkung zurückführen. Ferner stimmt das Abendmaximum ungefähr mit der Zeit überein, wenn der abendliche Rückgang der Temperatur nach einem raschen Fallen derselben zwischen 6 oder 7 und 10^h p. m. nahezu gleichförmig wird, und kann daher möglicherweise durch die Hemmung im Zusammensinken der sich abkühlenden Atmosphäre bedingt sein. Aber sowohl die vormittägliche wie die nachmittägliche Welle des Luftdruckes schliessen wahrscheinlich noch mehrere Elemente in sich und sind zum Theil rhythmische Wiederholungen vorangegangener Wellen. *Lss.*

C. LIEBENOW. Ein Beitrag zur Theorie der Vertheilung des Luftdruckes über die Erdoberfläche. Naturw. Rundsch. 3, 237—240, 1888 (Originalmittheilung)†. Met. ZS. 5 [92—93], 1888†.

Im Anschluss an die Abhandlung von WERNER SIEMENS „Ueber die Erhaltung der Kraft im Luftmeere“[1]) unterzieht der Verfasser unter der Annahme, dass die ursprünglich an der Erdrotation völlig theilnehmende Luft durch irgend eine Ursache im Laufe der Zeit, ohne an lebendiger Kraft zu verlieren, derartig gemischt werde, dass schliesslich überall in gleichen Luftmengen

[1]) Wiedem. Ann. 28, 263—281, 1888.

die gleiche Anzahl von Luftmolekülen aus allen Theilen der Erde vorhanden ist, die Vertheilung des Luftdruckes im Meeresniveau, das zugleich als untere Grenze der Atmosphäre gedacht wird, einer mathematischen Behandlung. Dabei wird die Höhe der Atmosphäre im Vergleich mit dem Erdradius als verschwindend klein angenommen und von jeder Art Reibung abgesehen. Mit Benutzung der von Siemens abgeleiteten linearen Geschwindigkeit v_1 der Luft nach vollendeter Mischung

$$v_1 = \sqrt{\frac{2}{3}} \cdot \frac{2 R_1 . \pi}{T}$$

und der Beziehung, welche, wie bei allen compressibelen Flüssigkeiten, zwischen dem Luftdruck p unmittelbar über der Erdoberfläche und dem Potential U für die Luft in der Berührungsfläche von Luft und Erde besteht,

$$log\ nat\ \frac{p}{p_0} = \frac{1}{k} \cdot U,$$

ergiebt sich, indem das Potential in zwei Theile zerlegt wird, von denen der eine aus der Anziehungskraft des Erdkörpers, der andere aus der durch die Centrifugalkräfte bewirkten Beschleunigung herrührt, und der erstere Theil mit Hülfe des constanten Potentials für einen festen Punkt in der Erdoberfläche eliminirt wird, für irgend einen Punkt der Erdoberfläche von der Breite φ die Gleichung

$$log\ p = {}^8/_3 \cdot \frac{\pi^2 R_1^2}{k g T^2} \Big[log\ cos\ \varphi + log(1 + \alpha\ cos^2 \varphi) - {}^3/_4\ \frac{m R_0^2}{R_1^2} (1 + \alpha\ cos^2 \varphi)^2 cos^2 \varphi \Big] + C_1.$$

Darin bedeuten *log* gemeine Logarithmen, m den Modulus derselben, R_0 die halbe kleine Erdaxe, R_1 den mittleren Erdradius, α die Abplattung, T die Zeit einer Umdrehung der Erde, g die Gravitationsconstante in mittlerer Breite, endlich p_0, k und C_1 Constanten. Mit Einsetzung von Zahlwerthen erhält man

$$log\ p = 1{,}83407\ [log\ cos\ \varphi + log\ (1 + 0{,}00339\ cos^2 \varphi) - 0{,}324617\ (1 + 0{,}00339\ cos^2 \varphi)^2\ cos^2 \varphi] + C_1.$$

Aus dieser Gleichung folgt ein Maximalwerth von p für $\varphi = 35^0\ 19'$. Unter der Annahme, dass der Luftdruck in $17^1/_2{}^0$ Breite 760 mm betrage, bestimmt sich die Constante C_1 zu 0,46089, und es lässt sich der Luftdruck auch für jede andere Breite numerisch berechnen. Nach den von dem Verfasser so ermittelten und für

jeden 10. Breitengrad mitgetheilten Werthen findet von dem Maximalwerth 798,9 mm in 35° Breite eine rasche Abnahme des Luftdruckes nach beiden Seiten statt, welcher danach am Aequator 731,4, unter 50° Breite 738,5, unter 80° Breite 111,8 mm betragen und an den Polen sogar gänzlich verschwinden würde. Dies erklärt sich aus der Vernachlässigung der Reibung, welche bewirkt, dass die lineare Geschwindigkeit der Luft auch an den Polen einen endlichen Werth behält, so dass hier die Rotationsgeschwindigkeit derselben unendlich gross wird.

Schliesslich wird noch die Lage etwaiger Minima und Maxima für beliebige Windgeschwindigkeiten unter der Annahme bestimmt, dass die einzige Bewegung der Luft in einer Rotation derselben um die Erdaxe bestehe, dass es also nur östliche und westliche Winde gebe, deren Geschwindigkeit allein und eindeutig von der geographischen Breite abhängig sei. Durch eine ähnliche Rechnung, wie die obige, erhält der Verfasser die Regel, dass in irgend einer Breite, in welcher die Windgeschwindigkeit Null wird, der Luftdruck an der Erdoberfläche ein Maximum oder ein Minimum besitzen muss, je nachdem der Wind an dieser Stelle mit wachsender Breite aus einem östlichen in einen westlichen übergeht, oder umgekehrt. *Lss.*

Alexis de Tillo. Sur le déplacement des grands centres d'action de l'atmosphère. C. R. 106, 1034—1035, 1888†. Met. ZS. 6 [45], 1889†.

Die mittleren Isobarenkarten der nördlichen Halbkugel für das Meeresniveau weisen vier grosse atmosphärische Actionscentren, zwei Cyklonen und zwei Anticyklonen auf, deren mittlere Breite nach den neuesten Karten von Teisserenc de Bort und Hann im Januar 53°, im Juli 33° beträgt. Nimmt man an, dass sich vom Januar zum Juli die pacifische in die nordamerikanische, die atlantische in die asiatische Cyklone, die nordamerikanische in die atlantische und die asiatische in die pacifische Anticyklone, ferner vom Juli zum Januar die nordamerikanische in die atlantische, die asiatische in die pacifische Cyklone, die atlantische in die asiatische und die pacifische in die nordamerikanische Anticyklone umwandele, so ergiebt sich der mittlere Winkel der anfänglichen Richtung für die Actionscentren des Monats Januar zu N 110° E und für diejenigen des Monats Juli zu N 70° E, das Mittel aus beiden also N 90° E, entsprechend der Voraussetzung, dass die allgemeinen

Verschiebungen der mittleren Cyklonen und Anticyklonen der nördlichen Halbkugel zwischen 20 und 65° nördl. Breite sich in östlicher Richtung vollziehen. *Lss.*

W. J. van Bebber. Typen der Druckvertheilung im Spätjahre 1883. Met. ZS. 5, 371—372, 1888 †.

Nach den Karten der mit September 1883 beginnenden Vierteljahrs-Wetter-Rundschau der Deutschen Seewarte führt der Verf. aus, wie in den letzten vier Monaten des Jahres 1883 die von Teisserenc de Bort aufgestellten fünf Wintertypen *A* bis *E* einander in Mitteleuropa verschiedentlich ablösten. *Lss.*

J. Hann. Die Vertheilung des Luftdruckes über Mittel- und Südeuropa. Penck's Geogr. Abh. 2, Heft 2, 220 S. mit 3 Taf., Wien 1887 †. Besprochen von W. Köppen in Met. ZS. 5, 185—190, 212—220, mit 1 Taf., 1888 †. Peterm. Mitth. 34, Lb. 46, 1888 †. Naturw. Rundsch. 3, 493—494, 1888 †. Naturf. 21, 92, 1888 †. Arch. sc. phys. (3) 19, 469—471, 1888 †.

Die nächste Anregung zu dieser umfassenden und ergebnissreichen Arbeit gab dem Verf. der Wunsch, die aus Oesterreich bis jetzt vorliegenden Luftdruckbeobachtungen einer wissenschaftlichen Verwerthung zuzuführen, nachdem die dazu nöthigen wichtigsten zwei Voraussetzungen: Kenntniss der Barometercorrectionen und der genauen Seehöhen, in hinreichendem Maasse erfüllt waren. Ausser dem Gebiete von Oesterreich-Ungarn sind aber, um zu einer befriedigenden Darstellung der Monatsisobaren zu gelangen, noch eine Anzahl anderer Stationen, hauptsächlich aus Italien, Süddeutschland und der Schweiz, der Bearbeitung unterzogen worden.

Das erste Capitel enthält auf 16 Seiten allgemeine Erörterungen über die Methoden zur Ableitung vergleichbarer Luftdruckmittel und zur Herstellung richtiger Isobaren, wobei als wichtigste Punkte 1. die Barometercorrection, 2. die genaue Seehöhe, 3. die Ableitung wahrer Mittel, 4. die Zurückführung dieser Mittel auf die gleiche Periode, 5. die Schwerecorrection und endlich 6. die Reduction der vollständig corrigirten Mittel auf dasselbe Niveau in Betracht gezogen werden. — Die zum zweiten Capitel gehörenden drei Tafeln stellen auf Grundlage der 30jährigen Monats- und Jahresmittel von 1851 bis 1880 die

Isobaren der einzelnen Monate und des Jahres im Meeresniveau, ferner der Monate Januar, Mai, Juli und October und des Jahres in 500 m Seehöhe nach Intervallen von halben Millimetern dar, wobei zur Construction der Jahresisobaren nur die Beobachtungen jener Stationen benutzt wurden, deren Seehöhe durch Nivellement oder sonst unabhängig vom Luftdruck ermittelt worden war, zur Construction der Monatsisobaren aber die Luftdruckmittel von mehr als 180 Stationen, nämlich auch von solchen, deren Seehöhe bloss aus dem Jahresmittel des Luftdruckes auf Grundlage der Jahresisobaren abgeleitet wurde. Aus den Karten ist zu entnehmen, dass die übliche Zusammenfassung der Monate in vier Jahreszeiten durchaus nicht willkürlich ist, sondern, wenigstens für Mitteleuropa, auch thatsächlich vier verschiedenen Isobarentypen entspricht. Der Winter (December bis Februar) ist charakterisirt durch sehr niedrigen Druck im NW über dem Atlantischen Ocean und hohen Druck im SW und dann in Mittel- und Südeuropa selbst (Maximum über den Alpen und über Siebenbürgen und Rumänien); der Frühling (März Uebergang, April und Mai typisch) durch relativ hohen Druck im NW und niedrigen Druck im SE; der Sommer (Juni bis August) durch hohen Druck im SW und W und niedrigen Druck im E; der Herbst endlich (September bis November) durch hohen Luftdruck im E und SE. Die Karten im Niveau von 500 m weisen nach, dass für die Bergländer von Mitteleuropa die Reduction der Luftdruckmittel auf das Meeresniveau keine wesentlichen Aenderungen im Verlaufe der Isobaren mit sich bringt, welche bei gleicher Lage der Maxima und Minima des Luftdruckes in 500 m Seehöhe nur etwas schwächere Gradienten als im Meeresniveau besitzen.

Nach einer eingehenderen Besprechung der Isobarenkarten für die einzelnen Monate giebt Hann einen Ueberblick über die Veränderungen, welche in der Luftdruckvertheilung über Europa im Laufe des Jahres vor sich gehen. Von den constanten Elementen derselben erreicht der hohe Luftdruck über der Pyrenäenhalbinsel sein Hauptmaximum im Winter und speciell im Januar mit 766 bis 767 mm, er erstreckt sich dann auch über Marokko und Algerien, sinkt darauf rasch bis zu einem Minimum von 762 mm im Mai, steigt zum Juni wieder um 2 mm und hält sich im Juni und Juli auf 764,0 mm, zugleich nach N vordringend, so dass der Ort höchsten Druckes für Mitteleuropa nunmehr im W liegt; vom August sinkt der Druck wieder bis zu einem zweiten Minimum

von 762,5 mm im October, um im November auf 763 und im December auf 765,5 mm zu steigen. Das Barometerminimum über dem Atlantischen Ocean, das im Winter am meisten entwickelt ist, in den Monaten April und namentlich Mai aber am meisten zurücktritt, fällt ausserhalb des Rahmens der Karten. Temporäre Maxima und Minima kommen über Mittel- und Südeuropa hauptsächlich folgende vor: 1. ein Maximum über den Alpen und Mitteldeutschland von December bis Mai, im September und October, das in den Wintermonaten über den Ostalpen 766,5 mm Höhe erreicht; 2. ein Maximum von 766,5 mm Höhe über dem östlichen Theil von Ungarn, Siebenbürgen und der Wallachei im December und Januar, das im Februar sich in zwei weniger intensive Maxima theilt und im März nahezu verschwindet; 3. ein Minimum über dem westlichen Mittelmeerbecken, das sein Centrum zunächst im Golf du Lion und im Ligurischen Meere hat, im März und April unter 759,0 und 759,5 mm Tiefe besitzt und nur in den drei Sommermonaten verschwindet; 4. ein Minimum über dem östlichen Mittelmeerbecken, das sein Centrum zumeist über dem Meere zwischen Creta und Sicilien hat, im März und November bis unter 759,5 und 760,0 mm vertieft ist und im Sommer mit dem tiefen Minimum über Vorderasien verschmilzt; 5. ein Minimum unter 761,5 und 760,5 mm Tiefe über der nördlichen Adria im October und November. Ferner entwickeln sich Minima im April und Mai über Südtirol, sowie über Ungarn und der Balkanhalbinsel, im März über der südlichen Ostsee.

In dieser Vertheilung der Luftdruckmaxima und -minima über dem mittleren Europa tritt zunächst die bekannte Tendenz zur Entstehung eines Gebietes niedrigen Luftdruckes über den relativ warmen Gebieten, namentlich aber über den Meeresbecken, wo die Luft auch zugleich sehr feucht ist, und gleicherweise jene zur Entstehung von Gebieten hohen Luftdruckes über den kalten Landflächen im Winter hervor. Der Ursprung des Maximalgebietes über dem Alpengebiete lässt sich theils auf dynamische Ursachen, nämlich die Anhäufung der von den beiden Depressionsgebieten im Süden und Norden in der Höhe abfliessenden Luftmassen, theils auf thermische Ursachen, hauptsächlich das lange Andauern der Schneedecke, zurückführen. Einen secundären Einfluss auf die jahreszeitlichen Veränderungen im Verlaufe der Isobaren muss ferner die Terraingestaltung aus ähnlicher Ursache, wie diejenige, welche die Entstehung der periodischen Thalwinde veranlasst, ausüben, da eine ausgesprochene Thalstation immer gegen ihre

Nachbarschaft im Winter zu hohen, im Sommer zu tiefen Luftdruck besitzt und daher, soweit keine grossen allgemeinen Ursachen zu Verschiedenheiten der Luftdruckvertheilung vorhanden sind, über den Thalbecken im Winter sich leicht Barometermaxima, im Sommer Barometerminima bilden werden.

Der in dem dritten Capitel behandelte jährliche Gang der Luftdruckmittel ist für Europa sehr unregelmässig und gering. Die von HANN gebildeten 20 verschiedenen Gruppenmittel werden in der Besprechung von KÖPPEN in der meteorologischen Zeitschrift auf folgende vier Typen zurückgeführt: 1. Der nordatlantische Typus zeigt ein ausgesprochenes Maximum im Mai und ein tiefes Minimum im Januar; 2. der hier durch die Südküsten der Ost- und Nordsee vertretene Typus ist sehr unbestimmt, er hat Minima im März, Juli—August, October—November, Maxima etwa im Januar, Juni und September, 3. Norditalien, Süddeutschland, Böhmen und Schlesien weisen den niedrigsten Luftdruck im Frühjahr und stufenweise Zunahme desselben vom Mai zum Juni auf, der höchste Druck fällt auf den Winter, ein secundäres Maximum liegt im September, ein secundäres Minimum im November; 4. in Südosteuropa, einschliesslich der Wallachei und Ostgaliziens, hat der Sommer noch niedrigeren Luftdruck als der Frühling, und beide heben sich von dem hohen Drucke von Herbst und Winter deutlich ab. Das ungarische Tiefland bildet den Uebergang vom dritten zum vierten, auf der Iberischen Halbinsel, in Süditalien und in Westfrankreich mischt sich hingegen der dritte mit dem zweiten Typus. Ein fünfter Typus, der innerasiatische, welcher mit seiner starken Druckabnahme vom Winter zum Sommer das Gegenstück zum nordatlantischen bildet, ist in HANN's Sammlung nicht aufgenommen.

Im folgenden Capitel untersucht der Verf. die Beziehungen zwischen den Luftdruckanomalien in ganz Europa und den Temperaturanomalien in Mitteleuropa, indem er aus der Periode 1851 bis 1880 die 40 kältesten und 40 wärmsten Monate auswählt und für diese die Abweichungen des Luftdrucks vom Normalwerth für Gruppen von Stationen in Centraleuropa sowohl als in acht den Hauptrichtungen der Windrose entsprechenden Lagen an der Peripherie des Erdtheils zusammenstellt. Es ergab sich, dass die Luftdruckabweichungen über Mitteleuropa selbst in keinen engeren Beziehungen zu den Temperaturanomalien stehen; nur der Sommer bildet eine Ausnahme, in welchem in den neun kältesten Monaten der mittlere Luftdruck siebenmal unter

dem Mittel, in den neun wärmsten ausnahmslos über dem Mittel war. In Bezug auf die Luftdruckabweichungen über den verschiedenen Theilen Europas spielen jene im NW, d. i. über England und dem Nordatlantischen Ocean, das ganze Jahr hindurch die Hauptrolle; nur im Sommer sind die Luftdruckabweichungen im NE (gegenüber dem SW) noch einflussreicher. Das ganze Jahr hindurch entspricht einem zu hohen Luftdrucke im NW gegenüber dem SE eine negative Temperaturanomalie, hingegen bedeutet ein zu niedriger Luftdruck in dieser Gegend einen Wärmeüberschuss in Mitteleuropa. In ähnlicher Weise verhält es sich mit den Luftdruckanomalien auf der Linie Nordsüd, doch sind die Beziehungen zu den Temperaturanomalien hier weniger entschieden ausgesprochen und weniger constant, als jene in der Richtung NW nach SE.

Aus den im fünften Capitel für 40 Orte abgeleiteten Abweichungen der einzelnen Mittelwerthe vom Gesammtmittel, welches fast durchgängig der 30jährigen Periode 1851 bis 1880 angehörte, zeigte sich, dass die mittlere Veränderlichkeit der Monats- und Jahresmittel des Luftdruckes unter den verschiedenen Meridianen vom 60. bis zum 40. Breitengrade herab sich rund um die Hälfte vermindert und unter gleicher Breite mit der Entfernung vom Atlantischen Ocean abnimmt. Ihre Abhängigkeit von der Seehöhe ist im Sommer und Winter entgegengesetzt; von October bis April ist die Veränderlichkeit auf dem St. Bernhard kleiner, von Mai bis September grösser als in Genf, was sich aus dem entgegengesetzten Verhältniss zwischen Temperatur und Luftdruck in beiden Jahreshälften erklären lässt. — Die jährliche Periode der Veränderlichkeit der Luftdruckmittel ist allgemein auf der Nordhemisphäre, ja sogar zum Theil auch südlich vom Aequator durch ein Maximum in unserem Winter, ein Minimum in unserem Sommer charakterisirt. In Mittel- und Südeuropa ist das Maximum dreimal, ja zumeist viermal, zu San Fernando und Funchal sogar mehr als fünfmal grösser als das Minimum; im hohen Norden dagegen ist das Verhältniss nur wenig grösser als 2:1. Ueberall, ausser an den untersuchten vier tropischen Stationen, ist jedoch die jährliche Periode sehr stark ausgeprägt. Die grössten absoluten Schwankungen der Monatsmittel innerhalb der gleichen 30 Jahre kamen mit 27,2 mm im Februar zu Stykkisholm, mit 26,7 mm im Januar zu Stykkisholm, im November zu Petersburg und mit 25,7 mm im November zu Stykkisholm und zu Thorshavn vor. Im Inneren der Continente sind die absoluten Schwankungen gering, zu Barnaul hat das Maximum der December mit bloss 13,4 mm,

während Lissabon noch 14,6, Ponta Delgada 21,0 mm hat. Die absoluten Schwankungen der Jahresmittel innerhalb 30 Jahren liegen zwischen den Grenzen von nahe 7 mm zu Stykkisholm und wenig über 2 mm zu Tiflis.

Aus der Berechnung der wahrscheinlichen Fehler ergab sich, dass die Unsicherheit selbst 30jähriger Luftdruckmittel noch erheblich gross ist, namentlich im Winter. Nur für die Jahresmittel gewähren 30jährige Beobachtungen für Mittel- und Südeuropa schon eine hinreichend eingeschränkte Fehlergrenze. Damit der wahrscheinliche Fehler nicht grösser als 0,1 mm sei, bedarf es bei dem Jahresmittel im mittleren Europa durchschnittlich gerade 30jähriger Beobachtungen, aber weiter hinauf nach N und NW wären hierzu schon 60 bis 100 Jahre erforderlich. Für die Wintermonate jedoch wären, damit die Mittelwerthe nur bis auf $\pm$ 0,2 mm verlässlich seien, auch in Central- und Südeuropa bereits 100 bis 200 Beobachtungsjahre nöthig. Zur Construction von Monatsisobarenkarten bleibt daher gegenwärtig nichts Anderes übrig, als ausschliesslich Luftdruckmittel zu verwenden, die aus streng gleichzeitigen Beobachtungen abgeleitet worden oder auf die gleiche Periode reducirt sind. Letzteres geschieht mit Hülfe der Differenzen der Mittel aus correspondirenden Jahrgängen, welche viel constanter als die Mittel selbst sind. Es zeigte sich nämlich, dass die mittlere Veränderlichkeit der Differenzen der Monatsmittel bei Entfernungen bis etwa zu 15 Meilen und gleichartiger Lage der Stationen nur ein Zwanzigstel, bis etwa zu 30 Meilen rund ein Zehntel der Veränderlichkeit der Monatsmittel selbst beträgt und erst bei 200 Meilen Entfernung dieser gleich kommt. Die Veränderlichkeit der Differenzen der Jahresmittel ferner ist bei Entfernungen von 10 bis 20 Meilen gleichfalls nur etwa der zehnte Theil der Jahresmittel selbst und kann noch bis auf 100 Meilen Entfernung bloss die Hälfte derselben betragen. Während die Veränderlichkeit der Differenzen auch bei verschieden hoch gelegenen Stationen nicht besonders zu wachsen scheint, nimmt dieselbe im Seeklima und schon beim Uebergange vom Inlande zur Küste erheblich zu; ebenso zeigt sie eine Zunahme von Süden nach Norden, besonders aber, wenn zwischen den beiden Stationen ein hohes Gebirge liegt, wie in dem Fall Genf-Lugano.

In den nächsten zwei Capiteln giebt der Verf. ein Beispiel für die von ihm durchgängig vorgenommene Reduction der Luftdruckmittel auf die Normalperiode 1851 bis 1880 und theilt ferner die von ihm verwendeten Formeln und Verein-

fachungen zur Reduction auf dasselbe Niveau mit. Im zehnten Capitel wird das gewonnene Material auch zur Prüfung auf mehrjährige Perioden des Luftdruckes verwerthet, mit dem Ergebniss, dass der Luftdruck langjährigen Schwankungen unterliegt, sowohl in Bezug auf die absoluten Stände als auch in Bezug auf die jährliche Variation, welche in ganz Europa überwiegend in einem und demselben Sinne erfolgen. Die absolute Höhe des Druckes war sehr gross, besonders im Alpengebiete, um 1834, gross um 1864 und 1882, gering um 1843, 1854 und 1878; in den fünfziger Jahren hatte der Norden, in den sechziger Jahren der Süden relativ höheren Luftdruck, ebenso um 1855, 1868 und 1877 der Westen, um 1861 der Osten.

Der die Grundlage des ganzen Werkes bildende, 106 Seiten umfassende Anhang giebt zuerst die speciellen Nachweise über die Ableitung der 30jährigen Luftdruckmittel für Mittel- und Südeuropa, sodann die Luftdruckmittel selbst für die Periode 1851 bis 1880 im Niveau der Station, im Meeresniveau und im Niveau von 500 m an und schliesst mit den Monats- und Jahresmitteln der einzelnen Jahrgänge, sowie Lustrenmitteln für 39 Normalstationen, von denen zwölf zu Oesterreich, fünf zu Deutschland, je drei zu Frankreich, Russland und den scandinavischen Reichen u. s. w. gehören. *Lss.*

R. Suchomel. Täglicher Gang des Luftdruckes in Prag. Met. ZS. 5, 321—323, 1893 †.

Der Verfasser theilt die stündlichen Luftdruckmittel der verschiedenen Monate für den Zeitraum von 1842 bis 1869 und zweistündliche für 1842 bis 1882 mit. Aus den ersteren ergiebt sich, dass das erste Maximum des Luftdruckes zu Prag am frühesten, um $8{,}0^h$ a. m. im Juli, am spätesten, um $10{,}6^h$ im Februar, das erste Minimum am frühesten, um $2{,}4^h$ p. m. im December, am spätesten, um $5{,}7^h$ im Juli, das zweite Maximum am frühesten, um $10{,}3^h$ p. m. im November, am spätesten, um $12{,}2^h$ im Juni, und endlich das zweite Minimum am frühesten, um $2{,}7^h$ a. m. im Juli, am spätesten, um $5{,}5^h$ im December und Januar, eintrifft. Die Amplitude bei Tag schwankt zwischen 0,6 mm für Februar, März, November und 1,1 mm für Mai, Juni, diejenige bei Nacht zwischen 0,1 mm für Mai, Juni, Juli, September und 0,5 mm für Februar. Für die extremen Jahreszeiten erhält man folgende Wendestunden des Luftdruckes: Winter $10{,}3^h$ a. m., $2{,}7^h$, $10{,}9^h$ p. m. und $5{,}3^h$ a. m.,

Sommer: 8,4^h a. m., 5,5^h, 11,7^h p. m. und 3,0^h a. m. Die Amplitude beträgt im Winter bei Tag 0,67, bei Nacht 0,37, im Sommer bei Tag 1,03, bei Nacht 0,13 mm, die tägliche Oscillation im Winter 1,04 und im Sommer 1,16 mm. *Lss.*

F. Folie. Annuaire de l'observatoire royal de Bruxelles 1888. Bruxelles 1887. 592 S. u. 5 Taf. Met. ZS. 5, [22—23], 1888 †.

In diesem Jahrbuch ist unter anderem eine Abhandlung von Lancaster über die Luftdruckverhältnisse von Brüssel enthalten, nach welcher daselbst die Monatsmittel des Barometerstandes in 56,6 m Seehöhe in dem fünfzigjährigen Zeitraume von 1833 bis 1882 folgende Werthe hatten:

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
756,9	756,6	755,6	755,3	756,2	756,7 mm
Juli	August	Septbr.	October	Novbr.	Decbr.
756,7	756,3	756,6	755,3	755,0	757,1 mm

Der höchste beobachtete Barometerstand betrug 781,1, der niedrigste 720,5 mm, die Amplitude der täglichen periodischen Barometervariation war 0,58, diejenige der unperiodischen 4,7 mm. — Nach einer Zusammenstellung von Hooreman über die Barometerstände während der Quadraturen und Syzygien für je fünf Jahre entfiel in 50 Jahren ein Mehrbetrag von 0,311 mm auf die Quadraturen; allein unter den zehn fünfjährigen Mitteln sind vier, also nahezu die Hälfte, widersprechend, so dass also auch hier die Behauptung eines Mondeinflusses durchaus gewagt erscheint.

Lss.

Dom. Ragona. Andamento diurno della pressione atmosferica, dedotto da un ventennio di rilievi del barometro registratore (in Modena). Ann. della Met. Ital. 1885. Parte I, Roma 1887, 61 S. u. 3 Taf. Met. ZS. 5 [1—2], 1888 †.

Der Verfasser behandelt die stündlichen Luftdruckbeobachtungen zu Modena im December der Jahre 1866 bis 1885, für welchen er im täglichen Gange drei Maxima und drei Minima findet. Von diesen sind ein Maximum und ein Minimum in den Nachtstunden sehr klein, sie werden aber deutlich erkennbar, wenn man die Wirkung des Wasserdampfes in Abzug bringt, durch welchen die tägliche Schwankung des Luftdruckes im Ver-

hältniss von 0,72 : 1 vermindert wird. In der von RAGONA für trockene Luft berechneten Curve kommen vier Maxima und vier Minima vor, von denen die ersteren mit den Minimis, die letzteren mit den Maximis der Windgeschwindigkeit zusammenfallen. In der Druckcurve für feuchte Luft bleibt diese Beziehung zur Windgeschwindigkeit für fünf von den sechs Phasen bestehen, fehlt aber ganz beim absoluten Minimum am Abend. — Die mittlere tägliche Schwankung des Barometers nimmt mit abnehmendem Luftdruck ab, die unregelmässige hingegen wie die Windgeschwindigkeit zu, was durch folgende Gruppenmittel erwiesen wird:

Luftdruck	Mittlere Schwankung	Unregelmässige Schwankung	Windgeschwindigkeit
mm	mm	mm	km
758,6	0,739	3,86	7,14
755,5	0,705	4,56	7,78
751,5	0,685	4,67	7,92

Die absoluten Maxima sind alle um die Wendestunden mittlerer Phasen gruppirt, mit einer kleinen Neigung zur Verspätung, die mit abnehmendem Drucke wächst; bei dem Eintreffen der absoluten Minima fand dies nicht mit gleicher Regelmässigkeit, jedoch ebenfalls in der grossen Mehrzahl der Fälle statt.

Die vier Hauptphasen der Barometercurve entsprechen mit einer kleinen Verfrühung je zweien von den drei Maximis und Minimis, welche die Curve der stündlichen Temperaturänderungen aufweist, während das kleine dritte Maximum und dritte Minimum der Barometercurve in der letzteren ganz fehlen. Das Barometer steigt während der Stunden, in denen die stündliche Aenderung der Temperatur positiv zunimmt, und sinkt während der Stunden, in denen die negativen Aenderungen wachsen. — Weiter behandelt der Verfasser die an das Mittel $^1/_3$ $(9^a + 3^p + 9^p)$ anzubringende Correction, giebt ferner ein Verzeichniss der heftigen Winde in Modena aus den von ihm bearbeiteten zwanzig Decembermonaten und ein solches der in derselben Zeit beobachteten grössten Luftdruckwellen.

Der tägliche Gang des Barometers im December zu Modena ist im Mittel der zwanzig Jahre 1866 bis 1885 durch folgende Abweichungen vom Tagesmittel gegeben:

1^a	2^a	3^a	4^a	5^a	6^a	7^a	8^a
—0,00	—0,01	—0,04	—0,19	—0,29	—0,28	—0,18	—0,03

9^a	10^a	11^a	Mittag
0,21	0,42	0,44	0,23

1p	2p	3p	4p	5p	6p	7p	8p
—0,32	—0,32	—0,34	—0,32	—0,27	—0,15	0,00	0,11
		9p	10p	11p	Mitternacht		
		0,22	0,29	0,34	0,28		

Das mittere Maximum im December beträgt 769,5, das mittlere Minimum 740,0 mm, das absolute Maximum war 775,8 mm am 28. December 1879, das absolute Minimum 731,7 mm am 20. December 1884. *Lss.*

B. SRESNEWSKY. Die mittlere Vertheilung des Luftdruckes im europäischen Russland von 1881—1885. Rep. f. Met. 11, Nr. 1, 1—70 (3 Karten), 1888 †. Met. ZS. 6, [41—42], 1889 †.

Nach Vornahme genauer Nivellirungen seitens des russischen Generalstabes, bei welcher Gelegenheit verschiedene meteorologische Stationen mit guten Barometern versehen, die Correctionen für viele alte Instrumente festgestellt und die Höhen der Barometer-Nullpunkte mittelst Nivellirung bezüglich benachbarter Orte, deren Höhe geodätisch bestimmt war, gemessen wurden, verfügt man im europäischen Russland (mit Ausnahme von Finnland) und im Kaukasus über 53 Stationen, die sich zur Construction von Isobaren eignen, und diese fallen dabei hinreichend genau aus, um wiederum zur Feststellung der Höhen anderer meteorologischer Stationen dienen zu können. Dass die Zahl solcher Stützpunkte zur Construction von Isobaren nicht grösser ist, liegt an den hohen Anforderungen, welche dieselben zu erfüllen haben. Eine jede dieser Stationen soll nämlich ihre Beobachtungen nach einem guten Quecksilberbarometer ausführen; die Correction des Barometers soll durchweg an Ort und Stelle bestimmt worden sein vermittelst eines Controlbarometers, welches nach dem Normalbarometer des Physikalischen Centralobservatoriums verificirt worden ist; die barometrischen Beobachtungen sollen eine ununterbrochene oder doch nahezu continuirliche Reihe in Verbindung mit Temperaturbeobachtungen der Luft darbieten und sich mindestens auf den Zeitraum eines Jahres erstrecken; die Höhe des Barometers soll entweder direct auf geodätischem oder indirect auf barometrischem Wege nach einem ganz nahen, genau bekannten Höhenpunkte bestimmt werden; endlich soll die Lage der Station der Art sein, dass das bei der Reduction des Barometers auf das Meeresniveau vorausgesetzte normale Gleichgewicht der Luftschichten in Wirklichkeit nicht zu sehr modificirt erscheint, wie es z. B. auf den

Gipfeln hoher Berge und in tiefen Thälern durch periodische Ortsveränderung ungleich erwärmter Luftmassen geschieht.

Die Höhen der Küstenstationen sind unmittelbar auf das Niveau des Meeres oder Binnensees zu beziehen, an dessen Ufer sie gelegen sind. Die Schwankungen der Meeresniveaus sind unbedeutend, die Verschiedenheit der Niveaus des Baltischen, des Weissen, des Schwarzen Meeres und des Eismeeres unwesentlich; die Höhe des Caspischen Meeres ist wohlbekannt. Am geeignetsten ist es, für das europäische Russland als Meeresspiegel die Oberfläche des Baltischen und Schwarzen Meeres anzusehen, weil sowohl das Niveau des einen wie auch des anderen eine gleiche Höhe aufweist, nämlich 0,5 m niedriger als der Nullpunkt des Kronstädtischen Pegels, und ferner, weil die wichtigsten Küstenstationen, auch der am Caspischen Meere belegenen, gerade auf das mittlere Niveau dieser Meere reducirt sind. — Die Kenntniss der Höhen im Inneren Russlands, welche auf geodätischem Wege gewonnen wurde, bietet bei Weitem nicht ein so brauchbares Material; nur die Resultate der Nivellirungen der Militär-Topographischen Abtheilung kann man nahe auf dieselbe Linie wie die direct am Meeresniveau bestimmten Höhen stellen. Da die Genauigkeit der Höhenbestimmung bei den inneren Stationen nicht die Grösse eines halben Meters erreicht, so ist es gleichgültig, auf welches Meeresniveau sie reducirt sind.

Nach vorstehenden einleitenden Betrachtungen giebt der Verf. eine genaue Uebersicht über die einzelnen Stützpunkte seines barometrischen Netzes, indem er die 69 Stationen des europäischen Russlands alphabetisch ordnet und bei jeder über ihre Inspectionen berichtet, ihre Barometercorrectionen, die Daten zu ihrer Höhenbestimmung, sowie Anfang und Ende der Zeitperiode angiebt, für welche die Beobachtungen genügende Zuverlässigkeit bieten, so dass man nicht allein über den Stand der Stationen vom Jahre 1881 bis 1885, sondern auch über frühere Veränderungen bei denselben vom Jahre 1872 bis zur Gegenwart Aufschluss erhält. Bei der Bildung von Isobaren müssen danach als Stützpunkte in Centralrussland Moskau, Saraisk, Skopin, Koslow und seit 1885 noch Orel und Brjansk betrachtet werden, dagegen die Beobachtungen in Lgow, Efremow und Tambow unberücksichtigt bleiben. Ein Mangel an Daten zeigte sich im westlichen Gebiete, wo nur von 1881 bis 1882 die Beobachtungen von Wilna, von 1883 bis 1884 diejenigen von Staryi-Bychow vorhanden waren. Weder die finnländischen noch die schwedischen Beobachtungen wurden vom

Verf. benutzt, einerseits, weil dieselben noch nicht für die Jahre 1881 bis 1885 vollständig publicirt, andererseits, weil weder die Correctionen noch die Höhen der Barometer sicher bekannt waren; so dürfte es nach Sresnewsky auf der Unsicherheit der Barometercorrection beruhen, dass in Wisby der Druck um 1 bis 3 mm niedriger als in den übrigen Stationen im Süden Schwedens ist.

Eine Tabelle I enthält für die einzelnen Stationen geographische Breite, Länge und Seehöhe und für jedes der Jahre 1881 bis 1885 den beobachteten Barometerstand, die Lufttemperatur, die Feuchtigkeit, den auf das Meeresniveau reducirten Barometerstand sowie den Mittelwerth des letzteren aus allen fünf Jahren. Auf Grund der für die Jahre 1881 bis 1885 construirten Isobaren bestimmte der Verf. ferner die Höhen von elf russischen Stationen, welche zuverlässige verificirte Quecksilberbarometer, und zwecks der Reductionen auf das Meeresniveau von fünf weiteren Stationen, welche wohl zuverlässige, aber nicht verificirte Quecksilberbarometer besitzen. Die diesbezüglichen Daten sind in Tabelle II enthalten. Die Seehöhen, welche aus den für verschiedene Jahre besonders gezogenen Isobaren bestimmt wurden, sind in einer Tabelle III zusammengestellt. Drei der Abhandlung beigefügte Karten geben die Veränderung des mittleren jährlichen Luftdruckes von 1882 bis 1883, die mittlere Vertheilung des Luftdruckes auf der Ostsee im Jahre 1880 und die mittlere Vertheilung des Luftdruckes im europäischen Russland für die Jahre 1881 bis 1885 wieder. In der letzteren muss, da die Schwerecorrection nicht angebracht ist, der Luftdruck am Weissen Meere, wo sich die niedrigste Isobare von 759 mm befindet, etwas zu klein, und derjenige in Südrussland, wo sich die höchste Isobare von 763 mm befindet, etwas zu gross erscheinen, wie auch durch einen Vergleich mit der auf 30jährigen Beobachtungan beruhenden Karte von Hann zu ersehen ist.

Lss.

M. Rykatchew. Die Vertheilung der Winde und des Luftdrucks am Caspischen Meere. Rep. f. Met. 11, Nr. 2, 61 S. Text u. XXXVI S. Anhang mit 6 Karten, 1888 †.

Aus den im Archiv des physikalischen Centralobservatoriums aufbewahrten Beobachtungen, ferner aus Angaben in Kupffer's Annuaire météor. et magnét. und Wild's Annalen wurde die Häufigkeit der einzelnen Windrichtungen am Morgen, Mittag und Abend für 19 Stationen hergeleitet, von denen zehn am Ufer des

Caspischen Meeres, die übrigen in benachbarten Gegenden gelegen sind. Die erhaltenen Zahlen wurden mit Einschluss der Windstillen procentisch ausgedrückt, in den Fällen, in denen die Richtung der Winde in 16 Strichen angegeben war, die für die zwischenliegenden Windstriche erhaltenen Summen auf die angrenzenden Hauptwindstriche gleichmässig vertheilt und dann Richtung und Stärke der Resultirenden nach der LAMBERT'schen Formel berechnet. — Zur Construction richtiger Isobaren über dem Caspischen Meere und der weiteren Umgebung desselben entnahm RYKATCHEW die Resultate der barometrischen Beobachtungen BUCHAN's[1]), STELLING's[2]) und seinen eigenen[3]) Arbeiten, berechnete jedoch, da auf dem von ihm untersuchten Gebiete in den letzten Jahren viele neue Stationen gegründet und die Seehöhen der älteren genau bestimmt worden sind, für die meisten Punkte von Neuem die Normalhöhen des Barometers und die Reduction derselben auf das Meeresniveau. Ueber die dabei benutzten Quellen ebenso wie über die Windbeobachtungen giebt er für eine jede Station im Texte der Abhandlung genaue Auskunft. In dem Anhange werden die vollständigen Resultate aller Berechnungen in Tabellen mitgetheilt, während eine Tabelle des Textes den mittleren reducirten Luftdruck der einzelnen Stationen für das Jahr und die vier Jahreszeiten, eine zweite die resultirende Windrichtung um 7^h a. m., 1^h und 9^h p. m. und im Mittel aller drei Beobachtungstermine, endlich eine dritte für Luftdruck und Windrichtung die Abweichungen des Winters und des Sommers vom Jahre enthält. Daneben geben fünf beigelegte Karten die Vertheilung des Luftdruckes und der Winde über dem Caspischen Meer und in der Umgegend für jede Jahreszeit und im allgemeinen Durchschnitt für das ganze Jahr, eine sechste für Isobaren und Windresultirende die Abweichungen des Winters und des Sommers vom Jahre wieder. Aus den Tabellen, wie aus den Karten ergaben sich die folgenden Resultate, welche auf eine volle Uebereinstimmung in der Vertheilung der Wärme und des atmosphärischen Druckes hindeuten.

Im Winter befindet sich das Caspische Meer an der Ostgrenze einer grossen Anticyklone, welche den centralen und nördlichen Theil Asiens einnimmt. Dem entsprechend herrschen im nördlichen Theile des Caspischen Meeres, welches zu dieser Zeit

---

1) Transact. of the R. Soc. of Edinb. 25, Part II.

2) Rep. f. Met. 6, Nr. 11, 1879.

3) Rep. f. Met. 4, Nr. 6, 1874.

aller Wahrscheinlichkeit nach in bedeutender Ausdehnung mit Eis bedeckt ist, Strömungen von Osten nach Westen; im Süden desselben hingegen und insbesondere über dem Schwarzen Meere, wie auch über dem Kaukasus, tritt der Einfluss der Vertheilung des Festlandes und des Meeres hervor. Ein bedeutendes barometrisches Minimum, entsprechend dem Wärmemaximum, liegt über dem Schwarzen Meere, schwacher Druck im Süden des Caspischen Meeres und ein barometrisches Maximum im Kaukasus; die Winde wehen demgemäss von allen Seiten vom Ufer zum Meere hin. Der tägliche Gang in der Windrichtung ist im Winter sehr gering; nur wiederum im Süden, wo das Meer nicht gefriert und der tägliche Gang der Temperatur bedeutender wird, bilden sich auch im Winter die Land- und Seebrisen aus, am stärksten in Aschur-Ade, dem südlichsten Punkte am Caspischen Meere.

Im Frühling erstreckt sich von Norden her in Form einer Zunge über den östlichen Theil des Kaukasus und beinahe das ganze Caspische Meer ein Gebiet hohen Druckes, welches unzweifelhaft mit dem weiten, im April noch immer den ganzen mittleren Theil des Festlandes einnehmenden Maximalgebiete in Verbindung steht. Südlich des Aralsees und über dem Schwarzen Meere ist der Druck schwach. Im Osten des Caspischen Meeres, wo die Isobaren sich dichter hinziehen, herrscht allgemein eine Luftströmung aus NNE; im Norden nehmen die Winde eine östlichere Richtung an, im Süden herrschen die Winde von der Seite des Meeres vor, so dass in Aschur-Ade die Resultirende die Richtung WNW, im Lenkoran aber SE hat. Im Kaukasus und den mittleren Theil des westlichen Ufers des Caspischen Meeres entlang ist der Druck fast gleichmässig vertheilt und die Winde wehen aus verschiedenen Richtungen. Die grösste Regelmässigkeit macht sich längs des Ufers bemerkbar, wo die Uferbrisen aus der östlichen Hälfte des Compasses am Tage und aus dem NW-Quadranten am Morgen schon deutlich hervortreten.

Im Sommer sind die Isobaren im Süden von ganz Europa und der aralo-caspischen Niederung den Meridianen parallel gerichtet. Ein Gebiet verhältnissmässig hohen Druckes, welches von der Isobare 758 mm begrenzt wird, nimmt den Kaukasus und den grössten Theil des Caspischen Meeres ein; in Folge dessen ist der Druck in der weiten Ausdehnung vom Asowschen und Schwarzen Meere bis zum östlichen Ufer des Caspischen Meeres recht gleichmässig vertheilt, und es lässt sich hier kein Vorherrschen irgend eines Windes bemerken. Zu verschiedenen Tageszeiten weht der Wind

aus verschiedenen Richtungen. Am Ufer des Meeres herrschen um 7^h a. m. die Landbrisen und in noch höherem Grade um 1^h p. m. die Seebrisen vor, deren Einfluss sich aber, besonders in der bergigen Gegend, nicht weit ausdehnt; so weht z. B. in Petrowsk der Wind am Tage direct vom Meere aus ENE, in Weden aber, auf demselben Parallelkreise, jedoch 100 Werst westlicher und in den Bergen, hat die Resultirende zur selben Stunde die Richtung von N zu E. Nach Osten vom Meridian der Halbinsel Mangyschlak werden die Isobaren dichter und behalten die Richtung nahe dem Meridian bei; hier herrschen die Nordwinde zu allen Tageszeiten bedeutend vor, vom Morgen bis 1^h p. m. ein wenig nach W abweichend und zum Abend wiederum nach N zurückkehrend.

Im Herbste entsteht über dem Aralsee ein secundäres, nicht bedeutendes Maximum des Druckes, welches das ganze Caspische Meer und einen Theil des Kaukasus umfasst. Demgemäss ist die Resultirende in den Niederungen des Amu-Darja und in Krasnowodsk zu allen Tageszeiten aus NE, im Norden des Caspischen Meeres aus E und in Orenburg aus S gerichtet. Längs des südlichen und westlichen Ufers des Caspischen Meeres herrschen immer noch die Uferbrisen vor. Im Kaukasus ist eine solche Regelmässigkeit in Folge des Einflusses der Berge und der Verschiedenheit der örtlichen Bedingungen nicht vorhanden.

Die Vertheilung des atmosphärischen Druckes und der Luftströmungen im Jahre ähneln am meisten der Uebergangszeit im Frühling. Das Gebiet des verhältnissmässig hohen Druckes umfasst den nördlichen und mittleren Theil des Caspischen Meeres, den unteren Lauf der Wolga und den Ural und steht durch ein längs des 50. Breitengrades laufendes Band mit dem weiten Gebiete hohen Druckes in Mittelasien in Verbindung. Im Allgemeinen herrschen die Nordwinde vor, welche im Norden des Caspischen Meeres und auf der östlichen Seite desselben nach E, im Kaukasus und am Südufer des Caspischen Meeres nach W abweichen. Die Winde vom Kaukasus, vom mittleren Theil des Caspischen Meeres und vom Aralsee her scheinen gewissermaassen in die Südostecke des Caspischen Meeres hinzuströmen.

Die Veränderungen der vorherrschenden Windrichtung mit den Jahreszeiten sind in der Mehrzahl der Fälle unbedeutend und überschreiten nicht 90°. In Baku und Krasnowodsk weht zu allen Jahreszeiten der Nordwind, welcher in Krasnowodsk im Winter nach E, in Baku nach W abweicht, sich also der Richtung vom Ufer zum Meere nähert. In beiden Stationen, die am Amu-Darja

gelegen sind, nimmt die Resultirende wie in Krasnowodsk beinahe die nördliche Richtung im Sommer und die nordöstliche im Winter an; in Elisawetpol dreht sich dieselbe, ähnlich wie in Baku, im Winter mehr nach W, im Sommer mehr nach E. Auf solche Weise erstreckt sich der Einfluss des Caspischen Meeres weit mehr auf den jährlichen als auf den täglichen Gang der Windrichtung. In Tiflis ist die mittlere Windrichtung fast eine und dieselbe: sie schwankt von N zu W bis NNW. Im Norden des Caspischen Meeres herrschen die Nordostwinde vor, welche sich im Sommer der Richtung vom Meere her nähern und im Winter von derselben entfernen. In Petrowsk, Gurjew und Lenkoran sind die Windrichtungen im Winter und im Sommer einander fast entgegengesetzt. Indem der Verfasser die mittleren Windrichtungen des Winters und des Sommers in zwei Componenten zerlegte, von denen die eine die Resultirende des Jahres und die andere die der Jahreszeit angehörende Abweichung von dieser nach Grösse und Richtung darstellt, ergab sich, dass die Abweichungen im Winter fast überall denen im Sommer gerade entgegengesetzt sind. Am ganzen Ufer des Caspischen Meeres sind die Abweichungen des Winters vom Ufer zum Meere, diejenigen des Sommers vom Meere zum Ufer gerichtet. Dem entsprechend macht die Linie der Luftdruckabweichung — 5,0 mm im Sommer eine scharfe Ausbuchtung nach Süden über dem Caspischen Meere und deutet auf ein gewisses Maximum des Luftdruckes über demselben hin, während die Linien gleicher Abweichungen des Luftdruckes im Winter von demjenigen im Jahre ein gewisses Minimum über dem Meere leicht ersehen lassen. In weiter vom Meere entfernt gelegenen Orten haben die Abweichungen des Windes im Sommer die Richtung von Norden her, im Winter von Süden her und verlaufen den Linien gleicher Luftdruckabweichung im Allgemeinen parallel.

Zum Schlusse untersucht der Verf., wie gross das Vorherrschen der mittleren Windrichtung in den verschiedenen Jahreszeiten ist, und findet, dass sich durch die grösste Stetigkeit die am südlichen und östlichen Ufer des Caspischen Meeres vorherrschenden Winde im Winter, diejenigen am südlichen und westlichen Ufer im Sommer, endlich diejenigen am südlichen Ufer allein im Frühling und Herbst auszeichnen. *Lss.*

S. A. HILL. Ueber die jährliche Schwankung des Barometers in Indien. Met. ZS. 5, 340—348, 1888.

Von der Anschauung ausgehend, dass die jährliche Schwankung des Barometers in irgend einem Orte Indiens sich aus zwei von einander unabhängigen Bewegungen zusammensetze, deren eine durch die Aenderung der Dichte der unteren Luftschichten bei Temperatur- und Feuchtigkeitsänderungen veranlasst ist, während die andere durch Ebbe und Fluth in den höheren Schichten entsteht, hat der Verfasser die meistens zwölfjährigen Beobachtungsergebnisse von 24 Stationen, deren geographische Länge nur zwischen 76° 10′ und 80° 15′, deren Breite dagegen zwischen 6° 56′ (Colombo) und 38° 25′ (Yarkand) lag, der harmonischen Analyse unterworfen, indem er die Monatsmittel durch die Formel darstellte:

$$P = P_0 + A_1 \sin(n. 30^0 + \varepsilon_1) + A_2 \sin(n. 60^0 + \varepsilon_2).$$

Für die Coëfficienten A_1 und A_2 derselben fand er innerhalb weiter Grenzen schwankende Werthe, während die Phasen für Mitte Januar ε_1 und ε_2 für die grosse Mehrzahl der Stationen sich fast identisch ergaben. Der Mittelwerth des Winkels ε_1 ist für Stationen unter 1800 m Höhe 104° 13′ und für solche über 1800 m mit Ausschluss von Wellington, Dodabetta, wo das Maximum des ersten periodischen Gliedes auf den Februar, und Leh, wo dasselbe auf Anfang November fällt, 106° 36′. Der allgemeine Mittelwerth, welcher die Phase der jährlichen Schwankung um Mitte Januar bedeutet, ist 105° 5′. Das Maximum der Ordinate fällt daher im Mittel auf den Morgen des 1. Januar, während auf den Ebenen von Nordindien die tiefste Temperatur am 7. oder 8. Januar, im südlichen Indien und in den Centralprovinzen um einige Tage früher, die höchste Temperatur in Nordindien um Mitte Juni eintritt und einige Tage nach Mitte Juni die Dichte der unteren Luftschicht fast um ebenso viel durch Feuchtigkeitszunahme verringert wird, als sie durch Temperaturabnahme wächst.

Die Amplitude der jährlichen Schwankung nimmt mit zunehmender Höhe ab und wächst für gleiche Höhe mit der geographischen Breite. Der grösste vorkommende Werth von A_1 : 7,38 mm ist der von Agra unter 27° 10′ nördl. Breite, 78° 5′ östl. Länge, in einer Seehöhe von 169,1 m. Bei Annäherung an den Himalaya wird die Amplitude wieder kleiner; längs des Fusses der Berge herrscht in der kalten Jahreszeit verhältnissmässig niedriger, im Juli und August hoher Luftdruck, was für die ganze obere Gangesebene vorherrschenden NW in der kalten Jahreszeit und E oder SE in der Regenzeit bedingt. Im ganzen Himalaya-

gebiet von 30 bis 34° nördl. Breite kann man die Abhängigkeit der Amplitude von der Seehöhe recht gut durch eine parabolische Formel darstellen, nach welcher bei einer Höhe von mehr als 4000 m A_1 das Zeichen wechselt, also das Maximum im Sommer statt im Winter erreicht wird. Die eigenthümliche Luftdruckvariation über Indien, welche die Monsunwechsel veranlasst, reicht daher mindestens bis 4000 m hinauf, und erst in grösserer Höhe werden die Verhältnisse denen anderer Länder, wo kein Monsun herrscht, ähnlich.

Die Phasen der zweiten, halbjährlichen Schwankung des Barometers stimmen vom 20. Breitengrade nordwärts für alle Breiten und Höhen sehr nahe überein, der grösste Unterschied beträgt 30° oder 15 Tage. Der Mittelwerth des Winkels ε_2 ist 243°; das erste Minimum fällt danach auf den 29. Januar, das zweite auf den 30. Juli, während die Maxima mit Anfang April und September eintreten. Für Höhen über 2000 m erscheint die ganze Jahresschwankung des Barometers als eine doppelte Oscillation, weil die Amplitude der einfachen (ganzjährigen) Variationen unter den dritten Theil ihres Werthes im Meeresniveau sinkt, diejenige der zweifachen (halbjährlichen) Variation hingegen grösser als im Meeresniveau ist. In jedem Niveau nimmt die Amplitude A_2 mit der Breite zu; mit der Höhe wächst sie bis etwa 1200 m, nimmt dann aber langsam und ziemlich unregelmässig wieder ab.

Im letzten Abschnitte giebt der Verf. eine kurze mathematische Begründung der halbjährlichen Barometerschwankung in Indien unter den von ihm angenommenen Voraussetzungen. Steigt die Temperatur ϑ, so nimmt der Luftdruck p an einer Hügelstation zu durch die Erhebung eines Theiles der unteren Schichten über das Niveau der Station. Zugleich fliesst ein Theil der Luft von dem Hügel ab, welcher vermuthlich der Druckdifferenz zwischen demselben und anderen in der gleichen Schicht gelegenen Orten, z. B. den äquatorialen Theilen des indischen Oceans, wo in 3000 bis 3600 m Höhe der Druck p_0 fast gleich gross im ganzen Jahre ist, proportional sein wird. Bezeichnet P den Druck in der Ebene unterhalb einer Hügelstation, so ist daher die ganze Druckänderung an der letzteren:

$$\frac{dp}{dt} = (P-p)\alpha\frac{d\vartheta}{dt} - k(p-p_0),$$

worin die stets positive Constante α den Ausdehnungscoëfficienten der Luft enthält, k von der Entfernung der betrachteten Station

von dem Gebiete mit constantem Luftdruck p_0 abhängig und für steigende Temperatur positiv, für sinkende hingegen negativ ist. Wird von dieser Druckänderung die jährliche Schwankung in Abzug gebracht, so kann man $P - p$ als constant ansehen und erhält dann für Maximum und Minimum der übrig bleibenden die Bedingung:

$$p = p_0 + c\,\frac{d\vartheta}{dt}.$$

Da c und $\frac{d\vartheta}{dt}$ stets das gleiche Vorzeichen besitzen, so werden demnach die Minimumwerthe von p eintreten, wenn $\frac{d\vartheta}{dt}$ Null ist, also in der heissesten und kältesten Jahreszeit, die Maxima, wenn die Temperatur am stärksten steigt oder fällt. Durch die Beobachtungen wird diese Theorie zwar nicht vollständig bestätigt, aber doch ihre näherungsweise Gültigkeit wahrscheinlich gemacht. So fällt das Jahresminimum der mittleren Temperatur zwischen dem Meeresniveau und 12000 Fuss im NW-Himalaya auf den 11. Januar, also 18 Tage vor dem ersten Minimum der halbjährlichen Druckwelle. *Lss.*

Charts showing the mean Barometrical Pressure over Atlantic, Indian and Pacific Oceans. Published by the Authority of the Meteorological Council. London 1888. Besprochen von SUPAN in Peterm. Mitth. 34, Lb. 109, 1888 †. Met. ZS. 6, [64], 1889 †. Nature 38, 196, 1888 †.

Diese von Nav.-Lieut. BAILLIE entworfenen Karten stellen die Vertheilung des Luftdruckes über den Meeren für die Monate Februar, Mai, August und November dar. Sie beruhen auf 339300 Beobachtungen für den Atlantischen Ocean, wo sie aber bereits bei 60° nördl. Breite abschliessen, die subarktischen Minima also nicht mehr enthalten, auf 162000 Beobachtungen für den Indischen und 88300 für den Pacifischen Ocean, welche auf 0° und 11 feet Seehöhe, jedoch nicht auf die normale Schwere reducirt und die zu Mittelwerthen für Zwei- und Fünfgradfelder vereinigt wurden. Auf der vorletzten Karte werden alle Meere zu Gesammtdarstellungen vereinigt, welche deutlich das Vorherrschen der Gebiete hohen Luftdruckes über jedem Ocean und die Verschiebungen und Intensitätsänderungen derselben mit den Jahreszeiten zeigen, und die letzte Karte stellt die Vertheilung der mittleren Barometer-

schwankung in den vier Hauptmonaten auf Grund von Mittelwerthen für Zehngradfelder dar. Die grössten mittleren Barometerschwankungen kommen nach dieser in beiden Halbkugeln im Winter vor; im Februar betragen dieselben westlich von den britischen Inseln 2,0 Zoll (50,8 mm), im August dagegen nur halb so viel, in der Nähe des Aequators sind ihre Werthe sehr klein. *Lss.*

Eugen Gelcich. Verhalten des Barometers während der Sommerböen in den Umgebungen der Save und Donau. Met. ZS. 5, 32, 1888 †.

Der Verf. hat zwischen dem 23. Juli und 3. August 1887 in Belgrad, Orsowa und Schabatz (Serbien) verschiedene Böen beobachtet, bei welchen das Barometer schon zu Beginn ziemlich hoch stand und unmittelbar vor ihrem Eintreffen oder während der Böe noch weiter stieg. Neben den allgemeinen Ursachen für dies charakteristische Steigen des Barometers im Augenblicke des Sturmes übt hier wohl der Umstand einen Einfluss, dass diese Böen gewöhnlich aus Norden eintreffen, was durch die Configuration des Landes erklärbar ist. Bilden sich in den weiten Ebenen an der Save Depressionscentra, so werden die Südwinde durch die Gebirgszüge des Balkans aufgehalten, während die nördlichen Ebenen Slavoniens und Südungarns den Ausgleich des Luftdruckes eher ermöglichen. *Lss.*

J. M. Pernter. Barometersprung am 19. November 1887 in Wien. Met. ZS. 5, 83, 1888 †.

Am 19. November 1887 fand ohne Niederschläge oder Gewitter in Wien nach den Aufzeichnungen des Sprung'schen Barographen von 10^h 50′ bis 11^h 20′ a. m. ein plötzliches Sinken des Luftdruckes um 2,1 mm und sodann bis 11^h 40′ ein Steigen desselben um 1,1 mm statt, während die Temperatur, welche bis 11^h regelmässig von — 1,7° bis + 2,3° angestiegen war, von da an sich den ganzen Tag nahe constant erhielt, die Cirrostratusbewölkung von $11^1/_2$ bis 12^h vorübergehend abnahm und der SSE-Wind, welcher vor 11^h etwas abgeflaut hatte, um $11^1/_2{}^h$ mit intermittirenden, sehr heftigen Stössen einsetzte, ohne aber seine Richtung zu verändern. *Lss.*

Prince Albert de Monaco. Sur les courbes barométriques enregistrées pendant la troisième campagne scientifique de l'Hirondelle. C. R. 106, 177—181, 1888 †. Peterm. Mitth. 34, Lb. 109, 1888 †.

Der Verfasser giebt in starker Vergrösserung mehrere Curven eines Richard'schen Barographen von Tagen mit Böen, Hagelschauern etc. wieder, welche plötzliche Luftdruckschwankungen von kurzer Dauer zeigen. Am bemerkenswerthesten darunter ist eine während eines Orkanes aufgezeichnete Curve, dessen gefährlichen Halbkreis das Segelschiff „Hirondelle", wo der Barograph möglichst erschütterungsfrei aufgehängt war, am 23. August 1887 in 49° 12′ nördl. Br. und 28° 9′ westl. L., wahrscheinlich nicht weit vom Sturmcentrum zu durchschreiten hatte. Die dabei vom Barometer vom Beginn seines raschen Fallens an vollführten Schwankungen erreichten nach dem Wiedereintritt des Steigens um $8^1/_2{}^h$ p. m. ihr Maximum im Betrage von 2,6 mm. Den Berichten von 33 Schiffen zufolge, welche die gleiche Cyklone passirt hatten, war derselben vom 20. August an nach einem heftigen WNW-Sturm ein beständiger hoher Seegang aus SSW vorangegangen. Vom 21. bis zum 23. schwankte der Wind um SW. Am Abend des 22. begann bei Wetterleuchten im Norden der Sturz des schon seit mehreren Tagen sehr tief stehenden Barometers; am 23. gegen 3^h a. m. stellte sich der Wind fest auf SSE, frischte Mittags bis zum Sturme auf, drehte dann regelmässig über S nach W und blies erst um 4^h bis 9^h p. m. als vollständiger Orkan, während das Barometer schon wieder im Steigen war. *Lss.*

W. J. L. Wharton. Barometric Oscillations. Nature 39, 38, 1888 †.

Nach einem Berichte des Kapitäns Pelham Aldrich wurden auf dem Schiff „Egeria" am Morgen des 31. Mai 1888 folgende Barometerablesungen gemacht um 6^h: 30,170, 7^h: 30,050, 7^h 20′: 30,144, 7^h 30′: 30,154, 7^h 45′: 30,186, 8^h: 30,186 und 9^h: 30,200 Zoll. Um 6^h a. m. hatte sich der Wind in einer Regenböe nach NE gedreht, am Himmel stand Nimbusgewölk, und er hatte überall ein dunkles Aussehen. In den zwanzig Minuten zwischen 7^h und 7^h 20′ war also das Barometer um 0,094 Zoll (2,4 mm) gestiegen, wobei der Wind nach NNE überging, sonst aber keine Aenderung im Witterungszustande stattfand. *Lss.*

A. Sprung. Ueber die verticale Abnahme des Luftdruckes und der Temperatur. Met. ZS. 5, 460—470, 1888†.

Von der Grundgleichung ausgehend:

$$dp = -\varrho \, . \, g \, . \, dh = -\frac{g}{R} \cdot \frac{p}{T} \cdot dh,$$

in welcher p den Druck, T die absolute Temperatur in der Höhe h, ϱ die Masse eines Cubikmeters, g die Schwerkraftsbeschleunigung und $R = \frac{p_0}{T_0 \, . \, \varrho_0}$ $(= 29{,}272 \, . \, g_{45})$ die Gasconstante bedeutet, stellt der Verf. eine vergleichende Untersuchung über die Hauptfälle der verticalen Druckabnahme bei ruhender Atmosphäre in ihrem Zusammenhange mit der verticalen Temperaturvertheilung an, wobei der Einfluss der Feuchtigkeit der Einfachheit halber ganz ausser Acht gelassen wird. Für den Fall, dass die Temperatur in verticaler Richtung constant, gleich T_1 ist, wie es im Winter, bei anticyklonalem Wetter, nicht selten vorkommt, ergiebt sich

$$\log \frac{p_1}{p} = \frac{g}{R \, . \, T_1} \cdot h,$$

das Gesetz der verticalen Druckabnahme ist alsdann dasjenige der geometrischen Progression. Damit dagegen die Luftdruckwerthe eine arithmetische Reihe bilden, muss in der Grundgleichung der Factor von dh constant, also $\frac{T}{p}$ gleich einer Constanten γ werden. Die Druckänderung für 1 m Höhe wird dann: $\frac{g}{R \, . \, \gamma}$ und die Temperaturänderung: $-\frac{g}{R} = \frac{-1}{29{,}272} \frac{g}{g_{45}}$ oder näherungsweise, bei Vernachlässigung der Schwereänderung, $= -0{,}0342$. Es muss also die Temperatur für je 100 m Steigung um 3,42° abnehmen; wird dieser Werth, welcher bei heissem Sommerwetter auf kleinen Strecken zuweilen vorkommen dürfte, noch überschritten, so sind die höheren Schichten nicht nur nicht leichter als die unteren, sondern sogar schwerer, so dass jede kleine Störung der Horizontalität dieser Schichten eine vollkommene Umlagerung herbeiführen muss.

Unter der allgemeinen Annahme, dass die Temperatur eine lineare Function der Höhe, also:

$$T = T_1 - \Theta \, . \, h$$

ist, welche die beiden bisher betrachteten Fälle in sich schliesst, geht die Grundgleichung nach ihrer Integration in die barometrische Höhenformel von GULDBERG und MOHN über:

$$\frac{p}{p_1} = \left(\frac{T_1 - \Theta h}{T_1}\right)^{\mu},$$

worin zur Abkürzung gesetzt ist:

$$\mu = \frac{g}{R \, . \, \Theta} \left(= \frac{1}{\Theta \, . \, 29{,}272} \text{ approximativ}\right).$$

Zu dieser kommt bei adiabatischen Zustandsänderungen eines Gases die POISSON'sche Gleichung

$$\frac{p}{p_1} = \left(\frac{T'}{T_1}\right)^{\varepsilon}$$

hinzu, welche den Zusammenhang zwischen der absoluten Temperatur T' der aufsteigenden Luftmasse (während T diejenige der umgebenden Atmosphäre und T_1 die gemeinsame Ausgangstemperatur bedeutet) und der Spannkraft p zum Ausdruck bringt. In derselben ist:

$$\varepsilon = \frac{k}{k-1} = \frac{C_p}{A \, . \, R} = 3{,}44,$$

$k = \frac{C_p}{C_v}$ das Verhältniss der specifischen Wärmen der Luft bei constantem Drucke und constantem Volumen und $A = \frac{1}{424 \, . \, g_{45}}$ das Wärmeäquivalent der Arbeitseinheit. Durch Verbindung beider Gleichungen erhält man die wichtige Beziehung:

$$\frac{T'}{T_1} = \left(\frac{T_1 - \Theta h}{T_1}\right)^{\frac{\mu}{\varepsilon}} = \left(\frac{T}{T_1}\right)^{\frac{\mu}{\varepsilon}}.$$

Die dynamische Abkühlung oder Erwärmung einer auf- oder absteigenden Luftmasse kann somit eine der Höhe proportionale Temperaturänderung zur Folge haben; die Bedingung dafür besteht darin, dass $\mu = \varepsilon$, dass also in der umgebenden Atmosphäre eine lineare Temperaturabnahme vorhanden und diese durch

$$\Theta = \frac{g}{\varepsilon \, . \, R} = \frac{g : A}{C_p} = 0{,}00993 \, \frac{g}{g_{45}} \; (= \Theta_\iota)$$

charakterisirt ist. Als ein dritter Fall der constanten Temperaturabnahme hat sich daher derjenige des indifferenten Gleichgewichtes der Atmosphäre, für welchen T' und T einander stets gleich sind, ergeben, und dieses tritt, insofern g in verticaler Rich-

tung nur äusserst wenig variirt, dann ein, wenn die Abnahme 0,993° für 100 m beträgt.

Der Verfasser stellt für die besprochenen drei Fälle die Hauptgleichungen in einer Tabelle zusammen und knüpft an dieselben im Weiteren einige kritische Bemerkungen. Zunächst zeigen sie, dass die dynamische Temperaturänderung pro 100 m im Allgemeinen nicht näherungsweise constant und von der umgebenden Atmosphäre unabhängig ist. Bei dem durchschnittlichen Zustande der Atmosphäre z. B., für welchen etwa $\Theta = {}^1/_2\,\Theta_t$, also $\mu = 2\varepsilon$ zu setzen ist, wird

$$\frac{T'}{T_1} = \left(1 - \frac{\Theta_t}{2\,T_1}h\right)^2 \text{ und } \frac{d\,T'}{dh} = -\Theta_t\left(1 - \frac{\Theta_t}{2\,T_1}h\right),$$

die dynamische Temperaturänderung also eine Function der Höhe, welche, wie im Falle der constanten Temperatur der Umgebung, nach oben hin abnimmt. Ferner ist dieselbe von der jeweiligen Schwerkraftsbeschleunigung g abhängig, ihr wirklicher Betrag also, auch für den indifferenten Gleichgewichtszustand, am Aequator geringer als am Pole und in grosser Höhe etwas geringer als an der Erdoberfläche.

Die Abkühlung beim adiabatischen Aufsteigen der Luft haben GULDBERG und MOHN[1]) dadurch erklärt, dass die Wärmemenge, welche der Arbeit der Schwere äquivaliren soll, von der inneren Wärme der Luftpartikel gewonnen werden und folglich deren Temperatur sinken müsse. Nach dem Verf. hingegen ist der eigentliche Grund der Abkühlung des aufsteigenden Gases in derjenigen Arbeit zu suchen, welche gegen die äusseren Druckkräfte geleistet wird, und er weist nach, dass beide Auffassungen für die dynamische Temperaturänderung nur dann den gleichen Betrag ergeben, wenn man den der Hebungsarbeit äquivalenten Wärmeverlust mit Hülfe der specifischen Wärme der Luft bei constantem Drucke berechnet, wozu jedoch ein zwingender Grund nicht vorliegt. Um so mehr Wahrscheinlichkeit gewinnt daher die Schlussfolgerung, dass die Hebungsarbeit nicht auf Kosten der inneren Energie des aufsteigenden Luftquantums, sondern von der umgebenden Luft, indem andere Theilchen sich dem Erdmittelpunkte nähern, somit im Grunde von der Schwerkraft geleistet werde.

Alle bisherigen Betrachtungen bezogen sich auf räumlich beschränkte Luftmassen, bei denen angenommen werden konnte, dass

---

1) ZS. f. Met. 13, 116.

ihre Spannkraft sich mit derjenigen der umgebenden Atmosphäre vollkommen ins Gleichgewicht setze. Wenn aber die aufsteigende Luft ringsum durch eine starre (und adiathermane) Wand hieran verhindert ist, kann die Poisson'sche Gleichung nicht mehr angewandt werden, da der äussere Druck nicht von vornherein als Function der Höhe gegeben ist. Um dann eine Beziehung zwischen T und h zu finden, muss man die Grundgleichung für die verticale Luftdruckvertheilung mit den Grundformeln für den adiabatischen Gaszustand in Verbindung bringen. Werden Druck und specifisches Volumen daraus mit Hülfe des Mariotte-Gay-Lussac'schen Gesetzes eliminirt, so ergiebt sich die Gleichung:

$$dT = -\frac{gA}{C_p}\,dh = -\Theta_t . dh.$$

Der resultirende Zustand der Temperaturvertheilung ist also derjenige des indifferenten Gleichgewichtes, und das Gesetz desselben wird sich daher für die inneren Theile sehr umfangreicher auf- oder absteigender Luftmassen, wie die grossen Cyklonen und Anticyklonen sie darbieten, für welche die umgebenden äusseren Theile die Rolle jener starren Wandung übernehmen mögen, bis zu gewissem Grade bewähren. *Lss.*

W. Köppen. Ueber die Gestalt der Isobaren in ihrer Abhängigkeit von Seehöhe und Temperaturvertheilung. Met. ZS. 5, 470—481, 1888 †.

Zu Beginn der Abhandlung hebt der Verf. hervor, dass zur genaueren Berechnung der Druckvertheilung in den höheren Luftschichten aus den am Boden des Luftmeeres angestellten Beobachtungen in erster Linie noch die numerische Ermittelung der bei verschiedenen Wetterlagen zu erwartenden verticalen Temperaturvertheilung erforderlich sei, und er führt, als das vorläufig Beste in dieser Hinsicht, die Temperaturdifferenzen an, welche Hann für die Ostalpen und Hildebrandsson für den Puy-de-Dôme bei verschiedenem Luftdruck, Letzterer ausserdem bei verschiedener Richtung des Gradienten abgeleitet haben. Ihre Anwendbarkeit wird freilich dadurch eingeschränkt, dass die verticale Temperaturvertheilung weniger eine Function der absoluten als der relativen Höhe des Luftdruckes ist, dass ferner die mittlere

Temperatur der Luftsäule in Anticyklonen entschieden nicht dem Mittel aus den Temperaturen beider Enden gleich gesetzt werden kann und endlich die im Gebirge gefundenen Verhältnisse nur mit Vorsicht auf die freie Atmosphäre zu übertragen sind, in welcher die Anomalien im Ganzen geringer sein dürften, da die für deren Bildung erforderliche Stagnation der Luft und Ansammlung der durch Ausstrahlung an den Berglehnen erkalteten Luft in den Mulden dort fehlt.

Um eine Isobarenkarte für die Höhe ohne umständliche Rechnung zu entwerfen, kann man in der barometrischen Höhenformel

$$\log b = \log B + \frac{h}{18460 + at}$$

an dem unteren Luftdrucke (B) und der mittleren Temperatur (t) äquivalente und entgegengesetzte Aenderungen vornehmen, so dass zu den beiden Summanden der rechten Seite der Formel die gleiche Grösse $+\varDelta$ und $-\varDelta$ hinzugefügt wird. Wenn die unteren Isobaren, wie üblich, etwa von 5 zu 5 mm gezogen werden sollen, hat man die Einheit für $\varDelta = \log(750 - 5) - \log 750 = -0{,}00290$ zu nehmen und die Werthe von t demnach in den Intervallen $\varDelta_t = \frac{0{,}0029}{h \cdot a}(18460 + at)^2$ fortschreiten zu lassen. Es genügt dann, die unteren Isobaren und mittleren Isothermen in diesen Intervallen zu zeichnen, um die Isobaren für das obere Niveau von h m durch einfache Verknüpfung der Schnittpunkte beider Liniensysteme zu finden. Köppen theilt die numerische Grösse dieser Intervalle mit den Millimeterwerthen der neuen Isobaren in zwei Tabellen für 2500 und 5000 m Höhe über dem Meere mit. Die Intervalle der Isobaren des ersteren Niveaus schwanken zwischen 3,2 mm für den tiefsten Luftdruck und die tiefsten Temperaturen und 4,0 mm für den höchsten Luftdruck und die höchsten Temperaturen. In den Niveaus 5000, 7500 und 10000 m wird die Wirkung der gleichen Temperaturunterschiede erst durch zwei-, drei- oder vierfache Druckunterschiede aufgewogen, und es genügt daher, bei der Verknüpfung der Knotenpunkte jede zweite, zweite und dritte, oder zweite bis vierte Isobare zu überspringen, wenn die Isothermen in denselben Abständen wie für 2500 m gezogen sind. Ebenso kann man umgekehrt, wenn man die Druckvertheilung in einem niedrigeren Niveau als 2500 m, z. B. in der halben Höhe desselben, erhalten will, jede zweite Isotherme überspringen. Will man die Isobaren für mehrere höhere Niveaus

zugleich haben, so genügt es für die meisten Fälle, wenn man, anstatt für jedes Isobarensystem besondere Isothermen zu entwerfen, die z. B. für 1250 m entworfenen Isothermen behält und ihnen nur einen der wahrscheinlichen Temperaturabnahme zwischen der halben Höhe des gewählten Niveaus und 1250 m entsprechend veränderten Werth giebt.

Die beschriebene Methode wendet der Verfasser sodann zu einigen schematischen Constructionen für bestimmte Formen der Isobaren und Isothermen an, wobei er aber die Druckvertheilung in den mittleren Höhenlagen der Atmosphäre zum Ausgang nimmt, welche man, da hier die thermischen Einwirkungen am wenigsten, die mechanischen hingegen am meisten zur Geltung kommen, als besonders einfach voraussetzen kann. Sind z. B. die Isothermen in allen Niveaus parallele Gerade und die Isobaren irgend eines Niveaus concentrische Kreise, so haben die Isobaren aller anderen Niveaus gestreckte Formen, deren Symmetrieaxe rechtwinklig zu den Isothermen steht; der Gradient ist in tieferen Niveaus auf der kälteren, in höheren auf der wärmeren Seite grösser als auf der entgegengesetzten. Die Combination elliptisch gestreckter Isobaren mittlerer Höhenlagen mit einem einfachen Abfall der Temperatur in derselben Richtung, nach welcher der allgemeine Druckabfall liegt, also im Allgemeinen von S nach N, würde für die unteren Schichten mehr oder weniger eine Aufhebung der Excentricität bedingen, da durch diese Temperaturvertheilung der allgemeine polwärts gerichtete Gradient für die unteren Schichten ohne Richtungsänderung verkleinert wird. Auf diese Weise kommen in der untersten Schicht auf der nördlichen, kalten Seite der Depression sogar barometrische Maxima zu Stande, für welche in den Isobaren schon von 2500 m Höhe jede Andeutung fehlt. Die Depression bewegt sich in diesen Fällen ostwärts, obwohl am Erdboden die Nordostwinde die stärksten in ihrem Umkreise sind. — Die normale Gestalt der Isothermen in einer Cyklone unserer Breiten ist die eines liegenden ∽, wenn man sich Nord oben denkt. Bei derselben werden, wenn die Isobaren mittlerer Höhe wiederum elliptische Formen besitzen, am Erdboden die inneren Isobaren der Cyklone, welche nur durch den mittleren, von SW nach NE verlaufenden Theil der Isothermen beeinflusst sind, ebenfalls annähernd elliptisch, wobei sich die stärksten Gradienten, die oben auf der Südseite liegen, auf SW oder W verschieben; die äusseren Isobaren aber erhalten in Folge der Umbiegung der Isothermen die Neigung, eine Ausbuchtung

auf der Südostseite der Cyklone zu bilden, der im Sommer der typische „Gewittersack" ist, welcher z. B. bei der von KÖPPEN bearbeiteten Gewitterböe vom 9. August 1881 bereits in der Karte der Druckvertheilung in 1000 m Höhe verschwunden war. Zum Schlusse stellt der Verf. als ein sich häufiger wiederholendes Beispiel aus der Wirklichkeit die obere Druckvertheilung des 19. December 1884 für den östlichen Theil von Nordamerika und den angrenzenden Theil des Oceans dar, an welchem Tage die synoptische Karte zwei starke barometrische Maxima aufweist, ein kaltes im Inneren der Vereinigten Staaten, das in der Höhe von 2500 m verschwunden, und ein warmes auf dem Ocean in den „Rossbreiten", das oben mindestens so stark ausgeprägt wie unten und nur etwas südwärts verschoben ist, während eine zwischen beide Maxima eingekeilte kräftige Depression in 2500 m Höhe nur mehr eine seitliche Ausbuchtung des grossen Niederdruckgebietes im Norden bildet. *Lss.*

J. HANN. Ueber die Beziehungen zwischen Luftdruck- und Temperaturvariationen auf Berggipfeln. Met. ZS. 5, 7—17, 1888†.

Der Verf. berichtet zunächst über zwei Schriften von DECHEVRENS[1]), in welchen derselbe aus den Beobachtungen zu Zi-ka-wei Tchang-kia-tchouang, am Puy-de-Dôme, Pic du Midi, Pikes Peak und Mt. Washington den von HANN[2]) für den Sonnblick und Schafberggipfel erbrachten Nachweis liefert, dass im Winter Luftdruck- und Temperaturvariationen den umgekehrten Gang zeigen wie in der Niederung. Die Temperaturzunahme mit der Höhe während der Barometermaxima darf gegenwärtig, wenigstens für das Winterhalbjahr, als eine vollkommen begründete Thatsache hingestellt werden. Dagegen wird die Frage, ob umgekehrt im Inneren einer Cyklone die höheren Luftschichten eine negative Temperaturanomalie besitzen, welche nach DECHEVRENS in viel ausserordentlicherem Maasse auftreten soll als die Erwärmung im Inneren einer Anticyklone, durch die bei niedrigem Luftdruck auf den Berggipfeln gefundenen Temperaturen noch nicht entschieden, weil der Luftdruck, *b*, auf Berggipfeln zugleich eine Function der

---

[1]) L'inclinaison des vents. Deuxième Note. Avec un appendice sur les courants verticaux dans les cyclones. Zi-ka-wei 1886 und Sur les variations des températures observées dans les cyclones. Deuxième Note. Zi-ka-wei 1887.

[2]) Met. ZS. 4, 124—129, 1887.

Temperatur ist. Ihre Aenderungen stehen nämlich zu einander in der Beziehung

$$db = \frac{b \cdot h}{29{,}3\, T^2}\, dt,$$

wo h den Höhenunterschied, T die absolute Temperatur der Luftsäule und dt die Temperaturänderung derselben bedeuten. Danach entspricht z. B. 1 mm Druckänderung am Sonnblick bei constantem Luftdruck einer Aenderung der mittleren Lufttemperatur von nicht ganz 1,6° C., einer viel grösseren Temperaturänderung freilich als die im Winter 1886/87 auf dem Sonnblick wirklich beobachtete, wenn man letztere für die ganze Luftsäule gelten lässt. In den Vereinigten Staaten von Nordamerika aber muss wegen des grösseren Temperaturgegensatzes zwischen dem vorderen und hinteren Theile der Depressionen und wegen der grösseren Fortpflanzungsgeschwindigkeit derselben auch der Unterschied der Druckänderungen unten und oben beim Vorübergang einer Cyklone viel erheblicher als in Europa sein. Unter den von Dechevrens aufgeführten Beispielen bemerkenswerther Temperaturvariationen am Mt. Washington (1914 m) ergaben die 20 Fälle mit den stärksten Winden, durchaus NW, als mittlere Windgeschwindigkeit 110,2 Miles p. h., Temperatur —25,8°, Luftdruck 582,8 mm, die vorhergehenden und nachfolgenden Tage variabeln Wind von 35,3 Miles p. h., Temperatur — 10,9°, Luftdruck 595,6 mm, wonach also am Mt. Washington die grösste Kälte mit NW-Sturm eintritt, der unmittelbar dem Vorübergang des Minimums unten folgt, vor welchem dort gerade so wie unten in der Niederung südöstliche und südliche Winde eine Erwärmung bringen.

Zur näheren Erörterung der Frage, wie es sich bei tiefem Luftdruck mit der Temperaturvertheilung in verticaler Richtung verhält, hat Hann aus den täglichen Wetterkarten von October 1886 bis September 1887 für jeden Tag die auf den Meeresspiegel reducirten Barometerstände von 7h Morgens für die Gegend des Sonnblick entnommen, in Gruppen mit den Grenzwerthen 741/55, 756/60, 761/65, 766/70 und 771/80 geordnet und die einer jeden derselben entsprechenden Mittelwerthe des Luftdrucks und der Temperatur an den Stationen Sonnblick, Säntis, Zell a. S., Ischl, Obir und Laibach für das Sommer- und Winterhalbjahr und ausserdem für die vier Sommermonate (Juni bis September) und drei Wintermonate (December bis Februar) abgeleitet. Auch mit dem höchsten auf den Meeresspiegel reducirten Barometerstande (775,4 mm) fällt im Winter die höchste Tempe-

ratur auf dem Sonnblick (7^h a. m.: — 12,3°, Tagesmittel: — 11,8°) und besonders dem Säntis (7^h: — 6,9°, Tagesmittel: — 5,0°) zusammen, die niedrigste Temperatur tritt auf den Berggipfeln (Sonnblick — 17,4, bezw. — 16,6, Säntis — 13,5, bezw. — 11,7, Obir — 11,4, bezw. — 10,4°) bei einem mittleren Barometerstande am Meeresniveau (763,8 mm) ein. Zell a. S., Ischl, Laibach zeigen eine regelmässige Abnahme der Temperatur mit zunehmendem Barometerstande; für den höchsten mittleren Barometerstand von 775,4 mm beträgt dieselbe im Winter um 7^h a. m. in Zell a. S.: — 12,3, Ischl: — 6,5, Laibach: — 8,9 und auf dem Obir: — 7,5°. Im Mittel des gesammten Winterhalbjahres machen sich noch die gleichen Verhältnisse, wenn auch in etwas abgeschwächtem Maasse geltend. — Im Sommer und im Sommerhalbjahre entspricht oben wie unten die niedrigste Temperatur (im Mittel der vier Sommermonate um 7^h a. m. für Sonnblick: — 5,9, Säntis: — 2,5, Zell a. S.: 4,8, Ischl: 7,4, Obir: 1,8, Laibach: 9,8°) dem niedrigsten Barometerstande (752,8 mm), weil nämlich die Cyklonen stürmisches Wetter mit Niederschlägen und Trübung bringen, und zu der hierdurch im Sommerhalbjahre verursachten Abkühlung auf den Höhen noch die dynamische Erkaltung hinzukommt, welche die Luft beim Emporsteigen an den Bergwänden erfahren hat. Die höchste Temperatur tritt durchschnittlich bei einem Barometerstande ein, der etwas über dem Mittel liegt; namentlich am Säntis zeigt sich selbst im Sommer noch eine Tendenz zum Eintritt der höchsten Temperatur mit dem höchsten Luftdruck am Meeresniveau. — Die mittlere Temperatur der ganzen Luftsäule in einer Sommercyklone vom Boden bis jedenfalls über 5000 m ist nach diesen Ergebnissen weit niedriger als die in einer Anticyklone, weshalb die Druckunterschiede zwischen Cyklonen und Anticyklonen nicht in erster Linie von dem specifischen Gewichte ihrer Luft bedingt sein können, sondern dynamische Ursachen haben müssen. Da die Luftdruckänderungen durchschnittlich oben und unten dem Sinne, wenngleich nicht dem Betrage nach, bis zu 3100 m parallel gehen, von einer regelmässigen Umkehrung der Gradienten jedenfalls erst in viel grösseren Höhen die Rede sein kann, so wird von unseren höchsten Bergstationen (selbst Pikes Peak) vielleicht kaum die obere Hälfte der Cyklonen und Anticyklonen erreicht.

Lss.

G. v. Liebig. Der Einfluss des Luftdruckes auf die Circulation. Arch. f. Physiologie 1888, 235—282 †.

Diese Abhandlung beschäftigt sich mit der zuerst von SAUSSURE gelegentlich seiner Besteigung des Montblanc 1787 entdeckten beträchtlichen Zunahme der Pulsfrequenz unter vermindertem Luftdrucke und der entsprechenden, von Aerzten beobachteten Abnahme der Pulsfrequenz unter erhöhtem Luftdrucke in der pneumatischen Kammer, welche letztere Erscheinung vom Verf. durch zahlreiche Versuche näher verfolgt wird. *Lss.*

A. POINCARÉ. Relations entre les mouvements barométriques et les positions de la Lune et du Soleil. C. R. 106, 1107—1110, 1888†.

Der Verf. hat aus den Beobachtungen des meteorologischen Jahres 1883 drei Curven entworfen, welche für 30° und für 10° Breite die mittleren Barometerhöhen jedes Tages um $12^h 13'$ Mittags Pariser Zeit und die Luftdruckunterschiede zwischen beiden Breitenkreisen angeben, ferner drei andere Curven, welche aus jenen durch Elimination der Mondeinflüsse abgeleitet wurden. Die letzteren Curven stellen unverkennbar die Wirkungen der Sonnenwärme und die durch den Gang des Gestirnes in den verschiedenen atmosphärischen Schichten hervorgerufenen grossen Wellen dar. Die dem Monde zuzuschreibenden Wirkungen entsprechen vollständig des Verf. früheren Ergebnissen über die Verschiebungen der Passatwinde[1]. *Lss.*

J. M. PERNTER. Ueber die barometrische Höhenmessformel. Mit neuen Tafeln. Rep. Phys. 24, 161—178, 1888 †. Beibl. 12, 556—557, 1888 †.

Der Verf. beginnt mit Aufstellung der Differentialgleichung für die Luftdruckabnahme mit der Höhe in bewegter Atmosphäre, welche dadurch, dass man sowohl die verticale Bewegungscomponente gleich Null setzt, als auch den Einfluss der horizontalen Bewegung auf die Schwereabnahme vernachlässigt, in die gewöhnliche LAPLACE'sche Differentialgleichung für den Gleichgewichtszustand übergeht. Bei der Integration dieser letzteren:

$$-dp = \varrho g . dh$$

(p der Luftdruck in der Höhe h, ϱ die Dichte der Luft, g die Schwerkraftsbeschleunigung) führt er anstatt der gewöhnlich benutzten Voraussetzung über die Höhenänderung der Schwere:

[1] Vergl. diese Ber. 41 [3], 377—378; 42 [3], 251 u. 394—395.

$$g = g_0 \frac{r^2}{(r+h)^2} = g_0\left(1 - \frac{2h}{r}\right)$$

die von POISSON angegebene ein:

$$g = g_0\left(1 - {}^5/_4\,\frac{h}{r}\right)$$

(r = Erdradius), welche auf die Wirkung der sich über das Meeresniveau erhebenden Massen Rücksicht nimmt, und erhält so die barometrische Höhenformel:

$$h = \frac{0{,}76\,.\,D}{\text{Mod.}\,\varrho_0}(1+\alpha t)\left[1 + 0{,}378 f(e)\right](1 + 0{,}00259\,cos.\,2\,\varphi)$$
$$\left(1 + {}^5/_8\,\frac{2z+h}{r}\right) log\,.\,\frac{p'}{p''},$$

worin jetzt h die Höhendifferenz zwischen der unteren Station vom Druck p' und der oberen vom Druck p'', z die Höhe der unteren Station, D die Dichte des Quecksilbers, ϱ_0 die Dichte der Luft bei 0° und 760 mm Druck, α den Ausdehnungscoëfficienten der Luft, t die mittlere Temperatur, $f(e)$ eine Function des Dampfdruckes e, φ die geographische Breite und Mod. den Modul der BRIGG'schen Logarithmen bedeutet. Zur weiteren Umformung der Gleichung macht PERNTER von der durch HANN ermittelten Abhängigkeit des Dampfdruckes von der Höhe Gebrauch:

$$e = e_0\,.\,10^{-\frac{h}{c}},$$

setzt für die Constanten die den neuesten Untersuchungen entsprechenden Zahlenwerthe, statt t das Mittel der Temperaturen t' und t'' beider Stationen und statt p' und p'' die von allen störenden Einflüssen befreiten Barometerstände b' und b'' ein. So ergiebt sich die endgültige Höhenmessformel in den beiden Gleichungen:

$$h = 18399{,}8\left(1 + 0{,}00367\frac{t'+t''}{2}\right)\left[1 + 0{,}378\,\text{Mod.}\frac{e'}{b'}\cdot\frac{c}{h}\left(1 - 10^{-\frac{h}{c}}\right)\right]$$
$$.(1 + 0{,}00259\,cos\,2\,\varphi)\left(1 + {}^5/_8\frac{2z+h}{6\,371\,103}\right) log\,\frac{b'}{b''}$$

oder

$$h = 18399{,}8\left(1 + 0{,}00367\,\frac{t'+t''}{2}\right)\left[1 + 0{,}378\,.\,{}^1/_2\left(\frac{e'}{b'} + \frac{e''}{b''}\right)\right]$$
$$(1 + 0{,}00259\,cos\,2\,\varphi)\left(1 + {}^5/_8\cdot\frac{2z+h}{6\,371\,103}\right) log\,\frac{b'}{b''},$$

von welchen man die erstere immer dann anwenden wird, wenn nur der Dampfdruck e' der unteren Station, die letztere, wenn auch derjenige e'' der oberen Station bekannt ist.

Zur praktischen Verwendung dieser Formeln theilt der Verf. acht verschiedene Tafeln mit, von denen drei zur Correction der abgelesenen Barometerstände wegen der Temperatur, der Schwereänderung mit der Breite und mit der Höhe dienen sollen, fünf die einzelnen Coëfficienten von $\log \frac{b'}{b''}$ angeben, und welche theils Hann's Anleitung zur Ausführung meteorologischer Beobachtungen entnommen, theils von Pernter neu berechnet sind. *Lss.*

W. Köppen. Einfache barometrische Höhenformeln. Met. ZS. 5, 369—371; mit Berichtigungen 5 [88], 1888 †.

In dem Babinet'schen Ausdrucke

$$h = 16000(1 + 0{,}004\,t)\,\frac{B-b}{B+b}$$

kann man, wenn B den Barometerstand im Meeresniveau bezeichnet, statt $B + b$ den mittleren Werth $762 + b$ setzen; es wird dann:

$$h = (B-b)\,\frac{64\,(250+t)}{762+b},$$

oder, da 64.250 gleich 60.267 ist, mit einer kleinen, wegen des geringen Spielraumes der Grösse $250 + t$ zulässigen Vernachlässigung:

$$h = 60\,(B-b)\,.\,\frac{267+t}{762+b},$$

woraus sich für die Reduction auf das Meeresniveau die bequeme Formel ergiebt:

$$B - b = \frac{h}{60}\cdot\frac{762+b}{267+t} \quad \ldots\ldots\ldots \quad \text{a)}$$

Hierin bedeutet t die mittlere Temperatur der Luftsäule; soll statt dieser die Temperatur t_h am oberen Ende derselben eingeführt werden, und ist n die halbe Temperaturabnahme pro Meter, so ergiebt sich:

$$B - b = h\,\frac{B+b}{16000 + 64t_h + 64nh} = h\,\frac{B+b-64n(B-b)}{16000+64t_h}.$$

Wird der allgemeine Mittelwerth der Temperaturabnahme $2n = 0{,}0058$

angenommen und $\frac{1 - 64 \,.\, 0{,}0029}{1 + 64 \,.\, 0{,}0029} B$, indem man darin B durch 760 ersetzt, auf 520 abgerundet, so erhält man:

$$B - b = \frac{h}{54} \cdot \frac{520 + b}{250 + t_h} \quad \ldots \ldots \ldots \quad \text{b)}$$

Nimmt man endlich die Temperaturabnahme sehr gross, nämlich $2n = 0{,}0078$ und für die Constanten die früher von Köppen aus der Rühlmann-Bruhns'schen Formel abgeleiteten an, so gilt:

$$B - b = \frac{h}{50} \cdot \frac{456 + b}{256 + t_h} \quad \ldots \ldots \ldots \quad \text{c)}$$

An einer Reihe von Reductionsberechnungen für ausgewählte Temperatur- und Barometerstände weist der Verf. nach, dass nach allen drei Formeln a), b) und c) der Fehler bis zu 600 m Seehöhe auch unter extremen Umständen .1 mm nicht erreicht. *Lss.*

Litteratur.

Busin. Sulla frequenza delle alte e basse pressioni nell' emisfero boreale. Atti R. Acc. dei Lincei (4) **4**, 53, Nr. 1, 1888. (Nur Titel.)

J. Hann. A propos des variations diurnes du baromètre. Lum. électr. **28**, 537, Nr. 24. Aus: Exner's Rep. Phys. **23**, 80. Vergl. diese Ber. **42** [3], 360—361, 1886.

F. A. Veschow. On the cause of the Diurnal Oscillation of the Barometer. Engineering **47**, 31, Nr. 1202.

H. Harries. Colliery explosions and atmospheric pressure. Nature **36**, 437. Met. ZS. 5 [27]. Vergl. diese Ber. **43** [3], 301—302, 1887.

A. de Saporta. Hauteurs barométriques: règle permettant de réduire à 0°. La Nature **16**, 315, Nr. 802.

Andorra. Catalonien und Arragonien. Barometrische Höhenmessungen. Ann. Club Alp. Franç. **15**, 1888. *Lss.*

---

42 F. Winde.

DAVID WILSON-BARKER. Wind Force at Sea. Nature 37, 274, 1888†.

W. G. BLACK. Dasselbe. Nature 37, 321, 1888†.

Capitain BARKER empfiehlt den Gebrauch von Anemometern auf Schiffen, mit welchen sich bei Anbringung einer Correction für die Geschwindigkeit und Abweichung des Schiffes gleichmässigere Resultate erzielen liessen, als durch Schätzung der Windstärken. Er selbst hat in zahlreichen, unter den verschiedensten Bedingungen angestellten Beobachtungen auf dem Wasser mit zwei sehr einfachen und kleinen Anemometern Werthe erhalten, welche sich nur um ungefähr 10 Proc. von einander unterschieden.

BLACK erinnert daran, dass er für den Gebrauch an Bord ein Instrument nach dem Segelprincip angegeben habe, mit welchem seit fünf Jahren auf einigen Schiffen tägliche Beobachtungen über Druck, Richtung und Geschwindigkeit des Windes vorgenommen werden. Auch die von BARKER gleichfalls als wünschenswerth bezeichneten täglichen Regenbeobachtungen werden von manchen Schiffen mittelst BLACK's seit ungefähr zehn Jahren construirten Regenmessers auf allen grossen Meeren bereits ausgeführt. *Lss.*

J. HANN. Der tägliche und jährliche Gang der Windgeschwindigkeit und der Windrichtung auf der Insel Lesina. Mit einem Beitrag zur Charakterisirung der Bora und des Scirocco. Ann. d. Hydr. 16, 30—41 und 287—302, 1888†. Met. ZS. 5 [87—88], 1888†.

Die von G. BUCCICH zu Lesina von Juni 1870 bis Januar 1872 mittelst eines Anemometers eigener Construction, seit Februar 1872 mittelst eines HIPP'schen Anemometers vorgenommenen Registrirungen hat HANN in der vorliegenden Abhandlung nach verschiedenen Richtungen hin in eingehender Weise bearbeitet. Das Schalenkreuz war in 31,4 m Seehöhe, 2,1 m über einem 9,1 m hohen Thurme aufgestellt; aus seinen Aufzeichnungen wurde der in jeder Stunde zurückgelegte Windweg nach der ROBINSON'schen Regel berechnet und stets in Kilometern eingetragen.

Der jährliche Gang der Windgeschwindigkeit auf der Insel Lesina ist nach den Mittelwerthen der Jahre 1871 bis 1885:

Jan.*	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.
21,1	19,2*	22,6	**23,4**	21,6	17,0	15,9	15,2*	17,2

Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
20,9	**22,2**	21,2	19,8 km p. h.

charakterisirt durch zwei Maxima, die auf Frühling und Herbst fallen; das für die westlichen Mittelmeerländer charakteristische Frühlingsmaximum fällt auf den April, das secundäre auf den November, das Hauptminimum tritt im August, ein zweites Minimum im Februar ein. Das Aprilmaximum verhält sich zu dem Augustminimum wie 1,54 zu 1. Die Extreme der monatlichen Windgeschwindigkeit waren April 1876: 33,7 km p. h. (9,35 m p. s.) und August 1879: 11,0 km p. h. (3,05 m p. s.).

Die tägliche Periode der Windgeschwindigkeit ist auf Lesina sehr ausgeprägt vorhanden, namentlich in den Monaten Juni bis August, für welche der Quotient Maximum durch Minimum 1,54, 1,76 und 1,70 beträgt. Während der Monate November bis März tritt ein secundäres Morgenmaximum zwischen 6 und 8^h a. m. auf, sonst ist die tägliche Periode eine einfache, wobei die Extreme sich gegen den Sommer hin etwas verspäten. Im Allgemeinen kann man das Jahresmittel:

1^a	2^a	3^a	4^a	5^a	6^a	7^a	8^a
18,18	17,98	17,85	17,78*	17,80	17,80	18,05	18,80

9^a	10^a	11^a	Mittag
19,45	20,25	20,73	21,04

1^p	2^p	3^p	4^p	5^p	6^p	7^p	8^p
21,35	21,68	**21,98**	21,80	21,45	20,67	19,75	19,15

9^p	10^p	11^p	Mitternacht
18,92	18,77	18,64	18,33 km p. h.

als genügenden Repräsentanten des täglichen Ganges überhaupt auffassen. Derselbe wird durch die periodische Reihe ausgedrückt

$$19{,}51 + 1{,}96 \sin(244^0 + 15^0 x) + 0{,}42 \sin(66^0 + 30^0 x) + 0{,}19 \sin(106^0 + 45^0 x),$$

worin $x = 0$ für 1^h a. m. zu setzen ist, wenn man den mittleren Windweg in Kilometern zu Ende der Stunde sucht, wie in der Tabelle. Hiernach tritt auf Lesina das Minimum der täglichen Windstärke wie zu Wien zwischen 4 und 5^h a. m. auf, das Maximum dagegen kurz vor 3^h p. m., während es zu Wien schon auf $1^1/_2{}^h$ p. m. fällt. Wie in Wien, erhebt sich auch auf Lesina die Windstärke erst kurz nach 9^h a. m. über ihren mittleren Werth

19,51 km p. h., sinkt aber erst nach 7^h p. m. wieder unter denselben hinab, während dies in Wien schon nach 5^h p. m. stattfindet. Eine Untersuchung über die Beziehungen zu dem Witterungscharakter der einzelnen Monate ergab eine entschiedene Zunahme der Intensität der täglichen Windperiode, wenn dieselbe durch den Quotienten Maximum durch Minimum ausgedrückt wurde, mit abnehmender Windstärke, abnehmender Bewölkung und zunehmender Temperatur.

Die Maxima der stündlichen Windgeschwindigkeit, die innerhalb der 15 Jahre 1871 bis 1885 auf Lesina registrirt worden sind, besitzen fast genau denselben jährlichen Gang wie die Mittelwerthe derselben, nur tritt das Minimum im Februar bei den maximalen Windgeschwindigkeiten etwas stärker hervor als bei der mittleren Windgeschwindigkeit. April, März und November haben durchschnittlich die grössten Maxima: 79,9, 78,5 und 78,3, Juli, August und Februar die kleinsten: 59,9, 60,1 und 69,1, das durchschnittliche Jahresmaximum ist 93,3 km p. h. (25,9 m p. s.), das absolute Maximum der Windgeschwindigkeit von 114 km p. h. (31,6 m p. s.) trat am 14. November 1878 um 4^h p. m. bei einem Sciroccosturme ein. Nach Jahreszeiten zusammengefasst, vertheilen sich die Monatsmaxima der Windstärken in folgender Weise auf Scirocco (ESE, SE und SSE), Bora (NNE, NE und ENE) und andere Winde:

	Herbst	Winter	Frühling	Sommer	Jahr
Scirocco	34	29*	**42**	37	142
Bora	11	**14**	3*	5	33
andere Winde . . .	0	2	0	3	5

wonach also 80 Proc. aller Maxima auf Scirocco, 18 Proc. auf die Bora und kaum 3 Proc. auf die übrigen Windrichtungen entfallen. Zur Feststellung des täglichen Ganges der Windgeschwindigkeit bei stürmischem Scirocco und Bora wurden alle Tage aus den zehn Jahrgängen 1876 bis 1885 der Beobachtungen zu Lesina aufgesucht, an welchen den ganzen Tag hindurch die charakteristische Windrichtung anhielt und mindestens die Stärke 6 der zehntheiligen Scala erreichte. Bei Scirocco (302 Tage mit hoher Temperatur, starker Trübung des Himmels, ausser im Sommer, und grosser Regenwahrscheinlichkeit) trat das tägliche Maximum im Frühling schon bald nach 10^h a. m. ein und verspätete sich von da fortwährend bis gegen 3^h p. m im Winter, im Jahresmittel trat es mit 51,9 km kurz vor 1^h p. m. ein, also zwei Stunden früher, als im allgemeinen Mittel der Windgeschwindigkeit. An stürmischen

Boratagen aber (43 Tagen mit niedriger Temperatur, heiterem Himmel, ausgenommen im Sommerhalbjahr, und trockenem Wetter) fand sich das Maximum mit 40,5 km schon zwischen 7 und 8^h a. m. Die Bora verleugnet somit auch in Bezug auf den täglichen Gang der Windstärke nicht den Charakter eines Landwindes, und durch sie wird offenbar in den Monaten November bis März, in welchen sie häufiger als sonst weht, das secundäre Morgenmaximum der allgemeinen Mittelwerthe veranlasst.

Zur Ableitung des täglichen Ganges der Windrichtung und der Stärke der einzelnen Windrichtungen wurden nur die Registrirungen der fünf vollständigen Jahrgänge 1872, 1876, 1878, 1879 und 1880 verwendet. Aus den für die einzelnen Stunden mitgetheilten Häufigkeitszahlen der 16 Windrichtungen ersieht man, dass in allen Jahreszeiten die Windfahne im Laufe des Tages sich mit der Sonne dreht und der Wind im Allgemeinen aus jener Gegend des Horizontes weht, wo sich eben die Sonne befindet. Diese Erscheinung, welcher nach HANN eine ziemlich allgemeine Gültigkeit zukommt, muss zu Lesina, wo sie im Sommer am regelmässigsten ist, zum Theil als der regelmässige Wechsel von Land- und Seewinden aufgefasst werden, doch auch im Winter tritt die Drehung des Windes mit der Sonne ganz bestimmt hervor. Das ganze Jahr hindurch überwiegen in den frühesten Morgenstunden die NE- und E-Winde, Vormittags die ESE- und SE-Winde, Mittags SSE- und SW-, Nachmittags die W-Winde und Abends die NW- und N-Winde. Einen directen Gegensatz zu einander bilden in ihrem täglichen Gange die beiden Gruppen der Bora- und der Sciroccowinde, von denen die ersteren das Maximum ihrer Häufigkeit (im Winterhalbjahr 49 Stunden) zwischen 3 und 4^h a. m., ihr Minimum (17) um 2^h p. m., die letzteren das Maximum ihrer Häufigkeit (86) kurz vor Mittag, ihr Minimum (44) um 2^h a. m. erreichen. Nachmittags erreichen die Westwinde das Maximum ihrer Häufigkeit, und zwar zuerst der W, dann der WNW, NW und NNW, welche Winde aber nur im Sommer eine grössere Rolle spielen. Im Frühling und Herbst ist die Windrichtung auf Lesina am meisten südlich, im Sommer am meisten nördlich, im Winter am häufigsten E. Die Windgruppe von SSW bis W fehlt fast ganz; die häufigsten Winde sind ESE, NE, N und NW.

Auch bei Berücksichtigung der Geschwindigkeit der einzelnen Windrichtungen zeigt sich die tägliche Drehung des Windes mit der Sonne. Die Ordnung, nach welcher die acht

Hauptwinde in Bezug auf Häufigkeit und Stärke auf einander folgen, ist: SE, E, NW, NE, N, S, W und SW; der eigentlich dominirende Wind auf Lesina ist der ESE. Die ursprünglich für die 16 Richtungen abgeleiteten Windwege der einzelnen Stunden wurden vom Verf. sodann nach dem Kräfteparallelogramm auf die vier Hauptrichtungen NE, SE, SW und NW reducirt, für welche sich im Winter- wie im Sommerhalbjahr ein sehr ausgesprochen regelmässiger und in beiden Halbjahren im Wesentlichen übereinstimmender täglicher Gang ergab. Das Maximum der NE-Componente fällt auf die frühen Morgenstunden, das der SE-Componente zwischen 10^h a. m. und Mittag, das der SW-Componente auf 2 bis 3^h und jenes der NW-Componente auf 3 bis 4^h p. m. Hiernach tritt also das Maximum jeder Componente dann ein, wenn die Sonne mit ihr beiläufig dasselbe Azimuth hat, nur dasjenige der NW-Componente etwas früher. Nach ihrer mittleren Stärke folgen sich die vier Componenten in der Reihenfolge SE (346 km Windweg im mittleren Monat), NE (222 km), NW (136 km) und SW (60 km), in der umgekehrten hingegen nach der Grösse ihrer täglichen Periode, da bei den nach der Bessel'schen Formel berechneten Stundenmitteln das Verhältniss Maximum durch Minimum für: SW 4,81, NW 2,61, NE 2,00 und SE 1,42 betrug. Für die 16 Windrichtungen wurde durch Division der von einer jeden während fünf Jahren in den einzelnen Stunden zurückgelegten Windwege durch ihre Häufigkeit die mittlere stündliche Geschwindigkeit in Kilometern abgeleitet. Das Maximum derselben fällt für die Windrichtungen von NW bis ESE incl. zwischen 1 und 3^h p. m., für die selteneren Windrichtungen von S bis WNW hingegen zwischen 2^h und 4^h a. m., der SE endlich bildet den Uebergang, indem er an beiden Maxima theilnimmt. Die grösste mittlere Geschwindigkeit besitzt der ESE: 36,7, die kleinste der N: 11,7 km p. h.

Der letzte Hauptabschnitt der Abhandlung beschäftigt sich mit der täglichen und jährlichen Periode der stürmischen Winde auf Lesina, zu welcher alle jene gezählt wurden, welche eine Geschwindigkeit von 50 km p. h. oder rund 14 m p. s. erreichten oder überschritten. Bei einer Eintheilung derselben nach 16 Richtungen ergab sich, dass von 3195 stürmischen Winden, die während fünf Jahren überhaupt vorgekommen sind, auf den ESE allein 66 Proc., auf die Sciroccalwinde ESE bis SSE zusammen aber volle 86 Proc., auf die Bora NNE bis E nicht ganz 7 Proc., auf S bis SW kaum $5^1/_2$ Proc. und auf die übrigen Rich-

tungen $1^1/_2$ Proc. entfielen. Namentlich auffallend ist das Fehlen der heftigen Winde aus nördlicher Richtung; NNW, N und NNE zählen zusammen nur sechs Fälle in fünf Jahren. Lesina hat also fast nur die Winde der Vorderseite der zumeist von Süd heraufkommenden barometrischen Minima, die Winde der Rückseite, N, NW und der Südseite sind selten. — Im täglichen Gange der heftigen Winde zeigt die Bora zwei Maxima der Häufigkeit, das Hauptmaximum fällt auf 6 bis 7^h a. m., das secundäre auf 10 bis 11^h p. m. Die heftigen Sciroccalwinde haben das Maximum ihrer Häufigkeit zwischen 10^h a. m. und Mittag; im Winterhalbjahre ist noch ein schwaches secundäres Maximum um 6^h p. m. zu bemerken. Die Südstürme dagegen erreichen ihre grösste Häufigkeit des Nachts, die Stürme westlicher Richtung Nachmittags und Nachts. Mit Ausnahme der Richtungen S bis SW scheinen alle Winde im Winterhalbjahre eine doppelte tägliche Periode zu besitzen; gleich nach Mittag werden die heftigen Winde seltener, was mit Rücksicht auf die allgemeine tägliche Periode der Windstärke um so auffallender ist, und erreichen Abends ein zweites Maximum. Bei Berechnung nach der BESSEL'schen Formel zeigte sich der tägliche Gang der Häufigkeit von Scirocco und Bora sehr nahe gleich jenem der mittleren Windgeschwindigkeit bei stürmischem Scirocco und Bora. — Zur Feststellung der jährlichen Periode der heftigen Winde wurden die 15 jährigen Anemometerregistrirungen zu Lesina von 1871 bis 1884 benutzt und für die einzelnen Windgruppen wiederum die BESSEL'sche Formel angewandt. Die heftigen Winde aus dem Halbkreise S bis N, deren gesammte Stundenzahl in 15 Jahren 533 betrug, erreichen ihre grösste Häufigkeit im Spätherbst und bei Beginn des Winters, das Maximum (145 Stund.) fällt auf die erste Hälfte des December; die heftigen Winde aus dem Boraquadranten N bis E (Gesammtzahl 876 Stund.) erreichen das Maximum ihrer Häufigkeit (139) um mehr als einen Monat später, nach Mitte Januar; bei den heftigen Sciroccalwinden (Gesammtzahl 6367 Stunden) endlich fällt das Hauptmaximum der Frequenz (1131) erst auf den April, ein zweites, viel schwächeres (674) auf die erste Hälfte des November, die Minima treten ein im August (188) und Februar (373). Da die heftigen Winde aus den Richtungen ESE bis SSE auf Lesina ein so ungeheures Uebergewicht haben, so ist deren jährliche Periode bestimmend für die jährliche Periode der Stürme überhaupt, in welcher das Hauptmaximum (1239 Stunden) auf den April, ein untergeordnetes Maximum (891) auf den November fällt, während die Stürme im August (195) und

dann wieder im Februar (557) am seltensten sind. Die jährliche Periode der heftigen Winde ist fast die gleiche wie jene der mittleren Windgeschwindigkeit überhaupt. Lesina hat demnach bald nach jeder der beiden Nachtgleichenmonate durchschnittlich die grösste Sturmfrequenz. *Lss.*

R. Rosenthal. Die Windverhältnisse in St. Petersburg. Rep. f. Met. 11, Nr. 11, 1888. 32 S.†.

Der Verf. hat die 15 jährigen Registrirungen von 1871 bis 1885 eines Adie'schen Anemographen eingehend bearbeitet, bei welchem die Einstellung auf die Windrichtung mittelst zweier Windmühlenflügel erfolgt und die Windgeschwindigkeit mit Hülfe eines 0,3 m höheren Robinson'schen Schalenkreuzes angegeben wird, das sich 23,5 m über dem Boden auf der südlichen Ecke des Thurmes des physikalischen Centralobservatoriums in St. Petersburg und 1,5 m über dem flachen Dache desselben befand. Zur Ausfüllung einzelner Lücken dienten die Aufzeichnungen der auf dem gleichen Thurme, über welchem der Wind nur nach ENE hin in seiner Stärke von der Umgebung etwas beeinflusst sein konnte, befindlichen Anemographen Breguet und Hasler, von denen die des Breguet'schen Anemographen wegen seiner grösseren Empfindlichkeit stets für die Winde von geringerer Geschwindigkeit als 6 km p. h. verwendet wurden. Zur Reduction der Registrirungen wurden aus Vergleichungen mit einem auf dem Combes'schen Rotationsapparat geprüften Normalanemometer die Formeln berechnet. Die Windrichtung wurde nach der 32 theiligen Windrose notirt und dann auf die vier Componenten N, E, S, W zurückgeführt.

Die aus den vier Windcomponenten berechnete resultirende Windintensität nimmt in ihrem täglichen Gange in allen Monaten zum Mittag hin zu, erreicht in den ersten Nachmittagsstunden ihr Maximum und fällt dann wieder ab. Ebenso geht die resultirende Windrichtung bis zum Nachmittage mit dem Uhrzeiger vorwärts und dann wieder zurück. Die Eintrittszeit des täglichen Maximums der Windstärke, mehr noch diejenige der grössten Ausschreitung der Windfahne im Sinne der Bewegung des Uhrzeigers rückt vom Winter zum Sommer immer später in den Nachmittag hinein und kehrt dann wieder allmählich zurück, zeigt also einen ähnlichen Verlauf wie die Eintrittszeit des täglichen Temperaturmaximums, und zwar eilt das Maximum der

Windstärke R demjenigen der Temperatur t, ausser im Mai, voraus, und folgt das Maximum der von N über E gezählten Windrichtung φ demjenigen von t in allen Monaten, ausser im Januar, nach. In der folgenden Zusammenstellung ist nur für den Februar die Eintrittszeit eines secundären Maximums der Windstärke R gesetzt, da das Hauptmaximum desselben in diesem Monat im fünfzehnjährigen Mittel ausnahmsweise erst auf $10{,}4^h$ p. m. fiel, von den einzelnen Jahren aber neun das Maximum gleich nach Mittag und nur sechs in den späten Abendstunden hatten.

Eintrittszeiten des täglichen Maximums:

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni
R	0,5	1,7	3,3	2,5	4,2	$2{,}2^h$ p. m.
φ	1,9	3,1	4,4	6,4	9,2	$8{,}4^h$ p. m.
t	2,5	2,7	3,7	4,0	3,8	$3{,}8^h$ p. m.
	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
R	2,9	3,7	1,4	0,4	1,6	$0{,}8^h$ p. m.
φ	9,4	5,5	2,4	3,0	2,7	$2{,}4^h$ p. m.
t	3,8	4,0	2,7	2,3	1,6	$1{,}6^h$ p. m.

Bedeutend unregelmässiger ist der Eintritt des täglichen Minimums in den einzelnen Monaten, welcher bei R bald am frühen Morgen, bald am späten Nachmittage stattfindet und bei φ sich überhaupt nicht immer mit Sicherheit feststellen lässt, da die Richtungsänderungen in der Nacht, in welcher im Allgemeinen die Resultirende ihre südlichste Lage hat, nur gering sind, und ausserdem noch eine Tendenz zur Bildung eines schwachen, nächtlichen, secundären Maximums auf dieselben störend einzuwirken scheint. — Die mittlere Abweichung der einzelnen Stundenwerthe vom Tagesmittel nimmt bei der resultirenden Windstärke R vom Winter zum Sommer zu, sie erreicht, ebenso wie die Temperaturamplitude im Mai ihren grössten Werth (60,74 km per Monat) und fällt dann wieder ab, ihr kleinster Werth (4,65 km per Monat) fällt auf Februar.

Für die Eintrittszeiten des Maximums und Minimums der resultirenden Windstärke und Windrichtung in den vier Jahreszeiten gelten ähnliche und zum Theil deutlicher hervortretende Beziehungen zu den Eintrittszeiten des Maximums und Minimums der Temperatur wie in den einzelnen Monaten. Die Differenzen zwischen den Eintrittszeiten weisen alle einen jährlichen Gang auf, der bei den Maximis nur wenig, bei den Minimis hingegen, namentlich bei der Richtung der Resultante, scharf ausgesprochen ist. Im Jahresmittel:

	Mittern.—1^a	1—2^a	2—3^a	3—4^a	4—5^a	5—6^a
R . . .	107,7	108,9	109,2	108,9	104,5	105,4 km per Monat
φ . . .	223°48′	222°53′	222°31′	221°48′	221°12′	219°50′

	6—7^a	7—8^a	8—9^a	9—10^a	10—11^a	11^a—Mittag
R . . .	107,8	107,0	112,1	121,6	140,8	148,2 km per Monat
φ . . .	220°59′	221°33′	224°38′	228°7′	232°58′	238°18′

	Mittag—1^p	1—2^p	2—3^p	3—4^p	4—5^p	5—6^p
R . . .	153,3	153,5	152,1	144,6	135,7	124,0 km per Monat
φ . . .	244°20′	248°51′	252°26′	253°51′	254°29′	251°40′

	6—7^p	7—8^p	8—9^p	9—10^p	10—11^p	11^p—Mittern.
R . . .	109,4	103,8	100,4	100,9	103,6	105,4 km per Monat
φ . . .	246°6′	240°3′	234°44′	228°5	225°16′	223°53′

treten bei der resultirenden Windstärke, wie auch in den einzelnen Jahreszeiten, zwei tägliche Maxima und Minima, bei der resultirenden Windrichtung nur ein Maximum und Minimum auf.

Im folgenden Abschnitte der Abhandlung theilt der Verf. für die vier Windcomponenten N, E, S und W die aus den 15jährigen Registrirungen berechnete mittlere Windgeschwindigkeit für jede Stunde des Tages und jeden Monat in Kilometern per Monat mit. Bei jeder der vier Hauptrichtungen wächst, wie bei der Resultirenden, die Windstärke im Laufe des Tages an und nimmt dann wieder ab; auch wächst ihre Amplitude vom Winter zum Sommer und fällt dann ebenso langsam zum Winter ab. Nur die E-Componente weist keinen so regelmässigen Gang auf; bei ihr sind die Aenderungen sehr gering und unregelmässig, so dass man von ihrer täglichen Periode noch nicht in den einzelnen Monaten, sondern erst in den verschiedenen Jahreszeiten ein rechtes Bild erhalten kann. Analog wie bei der Temperatur rücken die Eintrittszeiten der Hauptmaxima, bezw. secundären Maxima der N-Componente vom Winter zum Sommer immer später in den Nachmittag vor, um dann vom Sommer zum Winter wieder zurückzuweichen. Ganz dasselbe gilt für die Maxima der W-Componente, deren Eintrittszeiten meistens eine bis zwei Stunden früher als diejenigen der N-Componente fallen; zwischen beiden liegen die Eintrittszeiten des täglichen Temperaturmaximums. Bei der S-Componente tritt schon das tägliche Maximum der Windgeschwindigkeit in den einzelnen Monaten nicht mehr mit solcher Regelmässigkeit auf; in den meisten Monaten schwankt der Eintritt desselben zwischen 10^h a. m. und 2^h p. m., es verfrüht sich aber im August noch um circa zwei Stunden und verspätet sich im Februar bis um $7{,}4^h$ p. m., doch macht sich im Februar noch ein kleines secun-

däres Maximum um 10,1^h a. m. geltend, und sonst tritt in den Herbst- und Wintermonaten ein solches mehr oder weniger deutlich in den späten Nachmittagsstunden hervor. Am unregelmässigsten ist der Eintritt des täglichen Maximums bei der E-Componente, bald am Vormittage, bald am Nachmittage; im Herbst und Winter ist aber auch hier eine Tendenz zur Bildung zweier Maxima, des einen am Vormittage, etwa um 9^h, des anderen am Nachmittage, etwa um 6^h, unverkennbar. Die für viele Orte, namentlich von Hann nachgewiesene tägliche Wanderung der Maxima von E über S im Sinne des Uhrzeigers tritt bei den Winden St. Petersburgs nur im April und November hervor, in welchen Monaten die Windstärkemaxima sich folgendermaassen vertheilen: im April E um 10,2^h a. m., S um 1,4^h, W um 2,5^h und N um 3,7^h p. m.; im November E um 8,4^h, S um 11,2^h a. m., W um 1,5^h und N um 9,5^h p. m. Die Minima der Windstärke weisen keine Wanderung im Horizont auf, auch stehen sie im Allgemeinen nicht um 12 Stunden von den Maximis ab, sondern nach Eintritt der grössten Intensität erreicht der Wind schon im Laufe einiger Stunden sein Minimum, bleibt die ganze Nacht hindurch fast constant und beginnt erst zwischen 4^h und 8^h a. m. wieder allmählich anzuschwellen. Der Verlauf der täglichen Amplitude (mittleren Abweichung der einzelnen Stundenmittel vom Tagesmittel) ist auch bei den einzelnen Windcomponenten ein ähnlicher wie bei der Grösse der Resultirenden, ihre Zunahme vom Winter zum Sommer ist bei der E-Componente am kleinsten, bei der N-Componente am grössten, aber auch bei letzterer kleiner als bei der Resultirenden. — Bei einer Gruppirung nach Jahreszeiten zeigt der tägliche Gang der vier Componenten bereits einen sehr regelmässigen Verlauf, welcher im Jahresmittel absolut keine Sprünge mehr aufweist. Im Herbst und Winter besitzen die Componenten durchweg geringe, im Frühjahr und Sommer hingegen sehr grosse tägliche Schwankungen, dieselbe ist z. B. bei der N-Componente im Winter 2,58, im Herbst 3,61, im Frühjahr 19,64, im Sommer 26,11. Die grösste Amplitude besitzt in allen Jahreszeiten die W-Componente. Die E-Componente, bei welcher dieselbe gering und in allen Jahreszeiten wenig von einander verschieden ist, weist im Frühling und Sommer nur ein Maximum und ein Minimum, im Herbst und Winter aber deren drei auf. Dem täglichen Gange der Temperatur schliesst sich am besten, namentlich im Frühjahr, die N-Componente an. In den vier Jahreszeiten tritt deutlich eine Wanderung der Maxima der vier Componenten im Laufe des Tages

hervor, während sich im Jahresmittel die Eintrittszeiten der täglichen Windstärkemaxima wie folgt vertheilen:

E um 9,5^h a. m., S um 10,7^h a. m., W um 2,5^h p. m., N um 3,4^h p. m., E um 6,4^h p. m.

Dem entsprechend erlangen auch die E- und S-Componente in den Vormittagsstunden, die N- und W-Componente in den Nachmittagsstunden ihre grösste Häufigkeit.

Der jährliche Gang der resultirenden Windstärke und Windrichtung ist durch die folgenden Mittelwerthe gegeben:

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni
R . . .	196,3	143,4	136,9	49,1	85,1	118,5 km p. Monat
φ . . .	222°20′	215°52′	234°2′	241°24′	302°38′	290°27′

	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
R . .	91,6	102,2	149,4	197,9	181,3	177,4	117,4 km p. Mon.
φ . .	293°12′	266°4′	226°49′	213°50′	212°36′	214°19′	234°40′

Die Aenderung der resultirenden Windrichtung, welche von ihrer südlichsten Lage, SSW im November bis zu ihrer nördlichsten, WNW im Mai ansteigt, wird vom Verfasser an der Hand der Isobarenkarten jedes zweiten Monats näher verfolgt, die Grösse der Resultirenden schliesst sich in der Aenderung vom Winter- zum Sommerhalbjahre dem Temperaturgradienten in der Richtung derselben fast vollkommen an. — Von den vier Hauptrichtungen nimmt die Intensität der N-Componente zum Sommer hin zu und dann wieder ab, umgekehrt verhält es sich mit der S-Componente; in einem ähnlichen Verhältnisse stehen auch E und W. Viel deutlicher tritt aber die jährliche Periode der einzelnen Componenten und ihre Wechselbeziehung zu einander hervor, wenn man nicht die Intensitäten, sondern die Häufigkeiten in Betracht zieht, deren Maxima und Minima sich folgendermaassen vertheilen: N Maximum im Mai, Minimum im October und November; S Maximum im October und November, Minimum im Juni; E Maximum im April und Mai, Minimum im October und November; W Maximum im Januar, Minimum im April. Die W-Componente besitzt im Jahre mit 29,8 Proc. aller Winde die grösste Häufigkeit, deren Werth in den einzelnen Monaten zwischen ihrem Maximum und Minimum nur hin und her schwankt, während die anderen Componenten einen regelmässigen Anstieg vom Minimum zum Maximum zeigen, die E-Componente besitzt mit 20,4 Proc. die geringste Häufigkeit, dazwischen liegt die S-Componente mit 26,2 und die N-Componente mit 23,5 Proc. Im Sommerhalbjahre

hat aber die N-Componente fast dieselbe und im Winterhalbjahre die S-Componente sogar noch eine etwas grössere Häufigkeit als die W-Componente; im ersteren herrschen NW-Winde, die sich mehr nach W neigen, im letzteren SW-Winde, die sich mehr nach S neigen, vor, wie auch aus der Richtung der Resultirenden in ihrem jährlichen Gange ersichtlich ist. *Lss.*

R. T. OMOND. The Diurnal Variation in the Direction of the Summer Winds on Ben Nevis. Proc. R. Edinb. Soc. 13, 339—343, 1886 †.

Da die Anemometer auf dem Ben Nevis selbst im Sommer nicht regelmässig genug arbeiteten, so untersuchte der Verfasser den täglichen Gang der Windrichtung nach den von Stunde zu Stunde daselbst vorgenommenen Schätzungen. Diese entsprachen jedoch, wie sich aus den gleichzeitigen Aufzeichnungen des ROBINSON'schen Schalenkreuzes ergab, nur für die Stärke 2 der Beaufort-Scala ungefähr der von SCOTT hergeleiteten und gewöhnlich für solche Zwecke angewandten Reductionstabelle; die Windstärke 1 wurde dagegen im Mittel bei einer niedrigeren Geschwindigkeit und alle Grade von 3 an bei höheren Geschwindigkeiten geschätzt, als den in der SCOTT'schen Tabelle angegebenen, der Stärkegrad 8 z. B. im Mittel bei einer Windgeschwindigkeit von 73 Miles p. h. (32,6 m p. s.), während eine solche von 75 Miles p. h. (33,5 m p. s.) nach SCOTT schon dem Stärkegrad 11 BEAUFORT gleichkommen soll. Da die Unterschiede bei den höheren Geschwindigkeiten viel beträchtlicher als bei geringen waren, so beschränkte sich OMOND auf solche Sommertage, an denen keine Windstärke über 3 BEAUFORT, entsprechend 21 Miles p. h. (9,4 m p. s.) Geschwindigkeit verzeichnet worden war. Es fanden sich solcher im Allgemeinen heiteren Tage, an denen man auch einen stärker ausgeprägten täglichen Gang als bei stürmischem Wetter erwarten durfte, 27 im Sommer 1884, 47 im Sommer 1885.

Jede Beobachtung wurde, sowohl der Windgeschwindigkeit als auch der Windrichtung entsprechend, in quadrirtes Papier mit Nord-Süd- und West-Ost-Coordinaten eingetragen, woraus sich die wirkliche mittlere Luftbewegung für jede Tagesstunde ergab. Diese war im Sommer 1884 für den ganzen Tag ungefähr aus SW bis S, 1885 aus WNW gerichtet. Die einzelnen Stundenmittel wechselten jedoch sehr, stimmten aber in beiden Jahren trotz des grossen Unterschiedes zwischen den Tagesmitteln sowohl

hinsichtlich der Richtung als auch der Geschwindigkeit im Ganzen mit einander überein. Die daher gebildeten Mittelwerthe aus beiden Jahren ergaben als mittlere Richtung des ganzen Tages WSW bei einer Geschwindigkeit von nur $1^1/_4$ Miles p. h. (0,6 m p. s.) und zeigten eine sehr deutliche tägliche Aenderung. Von 3 bis 8^h a. m. entsprach die durch Subtraction der Coordinaten des mittleren Tageswindes von denjenigen der mittleren Stundenwinde gebildete Abweichung einem nördlichen Winde von ungefähr $2^1/_2$ Miles p. h. (1,1 m p. s.) und von 11^h a. m. bis 2^h p. m. einem S- oder SSE-Winde von ungefähr 3 Miles p. h. (1,3 m p. s.), während dieselbe in den übrigen Stunden nur klein und veränderlich war, ausser in der Mitternachtsstunde, für welche sich eine mässige Verstärkung der mittleren Windgeschwindigkeit ohne Aenderung der Richtung ergab.

Die Begründung für die Zunahme der nördlichen Winde kurz nach Sonnenaufgang und der südlichen um Mittag ist nach dem Verfasser am wahrscheinlichsten in der Gestalt des Ben Nevis zu suchen. An der Nordseite des ostwestlich verlaufenden Bergrückens nämlich befindet sich eine tiefe Grube mit abschüssigen Seiten, in welche die Sonne nur wenige Stunden nach Sonnenaufgang im Sommer eindringen kann, während die Südseite aus einem steilen, unter einem Winkel von etwa 30° gegen Glen Nevis abfallenden Hange besteht. In den frühen Morgenstunden werden demnach die Sonnenstrahlen die Luft im nördlichen Thale erwärmen und, da die Südseite des Berges von der nächtlichen Ausstrahlung noch abgekühlt ist, an der Spitze einen nördlichen Wind verursachen; später liegt das nördliche Thal im Schatten, während der kahle, steinige Abhang im Süden jetzt erwärmt wird, weshalb sich umgekehrt ein südlicher Wind erhebt. Danach wären diese Winde also rein local und ausser Zusammenhang mit einem allgemeinen System von Land- und Seewinden, aus welchem sie sich jedoch ebenfalls erklären lassen könnten. *Lss.*

Frank Waldo. Mittlere Windgeschwindigkeiten in den Vereinigten Staaten. Met. ZS. 5, 285—296, 3 Taf., 1888 †.

Der Verfasser theilt in einer Tabelle nach dem „Ch. Sign. Off. Report“ für 1885 die Monats- und Jahresmittel der Anemometeraufzeichnungen von einer grossen Anzahl nordamerikanischer Stationen mit und giebt in drei Karten die Linien gleicher mittlerer Windgeschwindigkeit innerhalb der Vereinigten Staaten für

das Jahr, den Januar und den Juli wieder. Die in den östlichen Landestheilen grossentheils 13 bis 14 Jahre umfassenden, im Westen meist viel kürzeren Beobachtungsreihen wurden mittelst gut construirter, überall gleichartiger ROBINSON'scher Schalenanemometer gewonnen, welche vor ihrer Versendung nach den einzelnen Stationen auf dem Dache des Signal Service-Gebäudes zu Washington mit dem dortigen Normalinstrumente verglichen, später aber nur noch bei Gelegenheit von Reparaturen geprüft worden waren. Zur Umrechnung der chronographisch registrirten Schalengeschwindigkeiten in Windwege ist durchgehends der ROBINSON'sche Factor 3 ohne Reibungsconstante benutzt worden.

Der jährliche Gang der Windgeschwindigkeit weist im Osten der Vereinigten Staaten die meisten Maxima im März und die Minima im August auf, während in den hochgelegenen westlichen Stationen viele Maxima im April eintreten, aber in so grosser Unregelmässigkeit, dass eigentlich der August und September die einzigen Monate sind, in denen für einige Stationen Maxima nicht vorkommen. — In den Werthen für die mittlere jährliche Windgeschwindigkeit zeigt sich eine merkliche Zunahme an den am meisten exponirten Stationen. Die auf kleinen Inseln oder auf vorspringenden Halbinseln mit niedrigem Lande in ihrer Umgebung gelegenen Stationen an der atlantischen Küste ergaben im Mittel 14,12 Miles p. h., im Golf von Mexico betrug dasselbe 10,38, an den Seestationen 9,4, an den noch nicht der vollen Stärke der Seewinde ausgesetzten atlantischen Küstenplätzen 8,3 Miles p. h., während es im eigentlichen Binnenlande im Allgemeinen viel niedriger war. Jedoch erstreckt sich ein grosses Gebiet mit hoher, 9 Miles p. h. überschreitender Windgeschwindigkeit an der Ostseite des Felsengebirges von Central-Texas im Süden bis nach Britisch-Amerika im Norden, und begreift Theile von Texas, Kansas, Nebraska, Colorado, Wyoming, Dakota und Minnesota in sich; das Maximum scheint in Dodge-City, Kansas, erreicht zu werden, wo die mittlere Geschwindigkeit mit 12,3 Miles p. h. derjenigen der exponirten Seestationen gleich kommt.

Durch Vergleichung der Registrirungen mehrerer benachbarter Stationen mit verschiedenen Aufstellungsbedingungen konnte der Einfluss der Localität auf die Windgeschwindigkeit geprüft werden. So wurde in dem am südlichen Ende von „Manhattan Island“ gelegenen und somit den Hafen- und Seewinden völlig ausgesetzten Observatorium des Signal Service 51,2 m über dem Meere 9,4 Miles p. h., in dem etwa 3 oder 4 Miles davon entfernten, aber

näher der Mitte der Insel gelegenen, und die Dächer der umgebenden Gebäude wahrscheinlich nicht überragenden Observatorium des „Central Park“ in New York, in 29,6 m über dem Meere nur 5,2 Miles als mittlere Geschwindigkeit gemessen. Das 181 ft. über der Strasse vorzüglich aufgestellte Anemometer zu Boston ergab als Jahresmittel für 1886 11,7 Miles, das 10 Miles davon und nahezu 400 ft. höher befindliche auf Blue Hill 19,0 Miles p. h. oder 62 Proc. mehr. Viele Städte, wie Cincinnati, Pittsburg, Washington D. C. u. s. w. liegen in einem Thale und sind an verschiedenen Seiten durch nahe gelegene Hügel eingeschlossen; die dort, z. B. für Washington, erlangten Resultate müssen, wie sich aus der Vergleichung mit Fort Myer ergab, um 50 Proc. vermehrt werden, um die für die Höhe der Umgebung gültige Geschwindigkeit zu erhalten. Von den durchschnittlich 2600 ft. hohen Stationen Dodge City, North Platte und Fort Elliot bis zu dem Pikes Peak in 14100 ft. Höhe wächst die mittlere Windgeschwindigkeit von 11,7 auf 20,1 Miles p. h., somit um 72 Proc., von der circa 100 ft. hohen Station Portland bis zu dem circa 6300 ft. hohen Mt. Washington auf das 4,27 fache. Die Zunahme der Windgeschwindigkeit mit der Höhe ist also für verschiedene Orte sehr verschieden. — Von 11 im Mississippithale und weiter nördlich gelegenen Stationen ergaben Vicksburg, Memphis und Cairo, durchschnittlich in 35° geogr. Breite und 308 ft. Seehöhe befindlich, als mittlere Windgeschwindigkeit 6,03 Miles, St. Louis, Keokuk, Davenport, Dubuque und Lacrosse in 41° Breite und 653 ft. Höhe 7,98 Miles, endlich St. Paul, Moorhead und St. Vincent in 47° Breite und 843 ft. Höhe 9,37 Miles p. h. Der Zuwachs für je 100 ft. beträgt also von 300 bis 650 ft. 0,55 Miles, von 650 bis 850 ft. hingegen 0,76 Miles p. h.; doch ist schwer zu entscheiden, wie viel davon auf Rechnung des Breitenunterschiedes zu setzen ist, der auch nach zwei anderen Tabellen des Verfassers sowohl im Inneren der Vereinigten Staaten als auch auf dem Atlantischen Ocean eine gleichsinnige Aenderung der Windgeschwindigkeit zu bedingen scheint, und wie viel die Höhendifferenz, ferner auch der verschiedene Einfluss der offenen „Prairie-Lande“ im Norden und der mit Wald bedeckten „Bottom-Lande“ im Süden dazu beiträgt. *Lss.*

Marc Dechevrens. L'Inclinaison des Vents; un Anémomètre pour observer cette Inclinaison. Avec un appendice sur les

Courants verticaux dans les Cyclones. (Deuxième Note.) Zi-ka-wei, 1886, 48 S. 4°.; bespr. von A. SPRUNG in Met. ZS. 5, [9—11], 1888†.

Von drei neueren Methoden des Verfassers zur Bestimmung der Neigung des Windes[1]), welche alle auf der Verwendung der WOLTMANN'schen Flügel beruhen, wurden zwei, beides Methoden mit dem „absoluten Klino-Anemometer", wegen der Schwierigkeiten der mechanischen Construction desselben wieder aufgegeben. Die dritte besteht in der gesonderten Bestimmung der horizontalen Componente der Luftströmung mittelst des BECKLEY'schen Anemographen, über welchem in 1 m Entfernung die Mühle für die Verticalcomponente aufgestellt war. Die automatische Registrirung der letzteren geschah im October und November 1885 mit Hülfe des elektrischen Stromes, später mechanisch vermöge einer durch die Mühle gedrehten Kreisscheibe, über welche radial ein Schreibstift gleichförmig hinwegwanderte. Die Aufstellung beider Apparate erfolgte auf einem durchbrochenen Thurme von 33 m Höhe, so dass sich der Apparat für die Verticalcomponente ungefähr 40 m über dem Boden befand.

Aus den stündlich für October und November 1885 und in Intervallen von drei Stunden für Januar und Februar 1886 mitgetheilten Messungen folgt, dass das Instrument nur sehr selten, hauptsächlich zwischen 9^h a. und 6^h p. m., eine absteigende Luftbewegung anzeigt. In den Durchschnittswerthen handelte es sich nur um eine Verstärkung oder Schwächung der stets vorhandenen aufsteigenden Luftbewegung, nach deren mittlerem Betrage der ganze Luftstrom unter einem Winkel von etwa 5° aufsteigend erschien, selbst bei 777 mm Luftdruck am 17. bis 20. Februar betrug das Aufsteigen noch 1,6°. In der vorliegenden Besprechung von SPRUNG wird dies Ergebniss darauf zurückgeführt, dass trotz der ungewöhnlich freien Aufstellung des Apparates die Luftströmungen wahrscheinlich durch die entgegenstehenden schiefen und verticalen Flächen des Gebäudes eine merkliche Hebung erfuhren, welche durch die ruhige Abwärtsbewegung der Luft in der Anticyklone nicht überwunden wurde, sondern nur dann und wann bei Tage durch die kleinen absteigenden Strömungen des verticalen Luftaustausches, der auch das mittägliche Maximum des Windes auf dem Lande hervorruft (vergl. jedoch das Referat S. 407 bezüglich des täglichen Ganges der Windneigung im Sommer). Der

---

[1]) Vergl. diese Ber. 38 [3], 370, 1882.

Aufsteigungswinkel wuchs jedoch mit abnehmendem Luftdrucke, sowohl in der täglichen Periode als auch fast ausnahmslos bei den unperiodischen Luftdruckschwankungen, und es wurde bei dem Herannahen der winterlichen Cyklonen, also bei SE- und S-Wind, ein wesentlich stärkeres Aufsteigen beobachtet, als bei der abziehenden Cyklone mit NW-Wind.

In dem Anhang über die Constitution der Cyklonen geht der Verfasser von der Anschauung aus, dass die erste Ursache aller Bewegung in der Cyklone, der „tourbillon générateur“ in einer mittleren Höhenschicht zu suchen sei, in welcher die Luft, deren Bewegung hier am bedeutendsten ist, in grossen Massen nach der Peripherie hin zerstreut werde, während sie oberhalb dieser Schicht in der Axe herab-, unterhalb heraufsteige. Wegen der hierbei geleisteten Arbeit sei die Temperatur der mittleren Höhenschicht in der Axe ungewöhnlich niedrig und an der Peripherie, wo die der Luft im Centrum ertheilte Bewegung wieder zerstört werde, hoch. Durch ähnliche Schlussfolgerungen wird abgeleitet, dass am Fusse der Cyklonen die Temperaturvertheilung die entgegengesetzte wie in der mittleren Schicht sein müsse, und in den Beobachtungen auf dem Puy-de-Dôme, Pic du Midi und Pikes Peak werden für die theoretischen Forderungen des Verfassers empirische Belege gefunden. *Lss.*

Marc Dechevrens. Quel est le sens des courants verticaux au centre des cyclones? C. R. 106, 1303—1306, 1888 †.

Das hier etwas näher beschriebene Anemometer des Verfassers zur Messung der verticalen Componente des Windes besteht aus einem Robinson'schen Schalenkreuz von 1,60 m Durchmesser, dessen Schalen durch vier 0,55 m lange, 0,18 m breite, unter 45° geneigte Platten aus Eisenblech ersetzt sind. Der Thurm, über dessen Mitte es zu Zi-ka-wei, etwa 10 Meilen vom Meere entfernt, mitten in einer weiten, völlig flachen Ebene an einer 7 m hohen Eisenstange befestigt ist, ist ein aus vier grossen Balken zusammengesetztes Gerüst von 34 m Höhe (33 m nach dem vorstehenden Aufsatze), 10 m Seitenlänge am Fusse und 3 m an der Spitze.

Bei dem Herannahen einer Cyklone zeigte dieses „Klino-Anemometer“ immer nur aufsteigende Bewegungen an; mit dem Augenblicke, in welchem das Minimum des Luftdruckes vorüberzog, nahm die verticale Componente sehr rasch an Grösse ab, und zahlreiche absteigende Luftbewegungen mischten sich mit

den aufsteigenden. — Von den sechs Monaten Januar—März und October — December 1886 wurden alle Tage nach ihrem mittleren, vom jährlichen Gange befreiten Barometerstande in Gruppen eingetheilt und die entsprechenden durch die Windwege in je 24 Stunden ausgedrückten verticalen und horizontalen Componenten *V* und *H* der Luftbewegung, sowie das Verhältniss beider oder die Neigung des Windes zu Mittelwerthen vereinigt. So ergab sich folgende Tabelle:

Barometerstand mm	Anzahl Tage	V km	H km	Windneigung $= \frac{V}{H}$
771,5	2	13,49	483,5	0,0279
769,5	4	26,39	455,0	0,0580
767,0	19	34,58	422,7	0,0818
765,5	37	38,21	426,5	0,0896
763,5	43	40,83	421,8	0,0968
761,5	42	46,03	461,2	0,0998
759,5	19	51,18	564,3	0,0907
757,6	12	55,30	529,7	0,1044
758,8	4	64,39	643,9	0,1000

Der allgemeine Mittelwerth des in verticaler Richtung vom Winde innerhalb 24 Stunden zurückgelegten Weges war hiernach 42,78 km, gemessen in 41 m Höhe über dem Erdboden; derselbe wurde um so mehr überschritten, je tiefer sich das Barometer unter seinem normalen Stande von 763 mm befand, und bei Barometerständen über dem normalen blieb der Windweg hinter seinem Mittelwerthe mehr und mehr zurück. Die Neigung des Windes, deren allgemeiner Mittelwerth 0,0929 betrug, zeigte zwar keine so regelmässige Abhängigkeit vom Barometerstande, jedoch hatte dieselbe den gleichen Sinn wie bei der verticalen Componente *V* allein und bekundete gleichfalls das Vorhandensein einer aufsteigenden Luftbewegung um die Axe der Cyklonen. *Lss.*

H. Faye. Remarques au sujet de la Note du P. Dechevrens „Sur le mouvement ascendant de l'air dans les cyclones". C. R. **106**, 1277—1278, 1888 †.

Der Verfasser erklärt, dass eine aufsteigende Bewegung der Luft in den Cyklonen an den Signalflammen in den Schiffsmasten wohl noch niemals bemerkt worden sei, obgleich von den Seeleuten hierauf geachtet werde. Die eine solche anzeigenden Beobachtungen von Dechevrens (vergl. das vorstehende Referat) scheinen ihm

zu sehr durch die Nähe des Erdbodens beeinflusst; auch glaubt er wegen der geringen Unterschiede zwischen den verschiedenen Barometerständen, dass die meisten von den am Anemometer vorbeigezogenen Depressionen nicht als wirkliche Cyklonen zu betrachten seien. Uebrigens entspreche die zu Zi-ka-wei im Mittel beobachtete aufsteigende Luftbewegung von 0,6 m p. s., da die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Cyklonen ungefähr 9 m beträgt, einer Neigung der Cyklonen von nur $^1/_{15}$ oder 3° 23′ gegen den Horizont, während man selbst bei den bisweilen ziemlich stark gegen die Verticale geneigten Tromben niemals etwas Derartiges gesehen habe. *Lss.*

MARC DECHEVRENS. Variation diurne de l'inclinaison des mouvements de l'air, observée à Zi-ka-wei, en Chine. C. R. 106, 1697—1700, 1888†. Naturw. Rundsch. 3, 436, 1888†.

Die Beobachtungen der verticalen Componente V des Windes mittelst des Klino-Anemometers und der horizontalen Componente H mittelst des ROBINSON'schen Schalenkreuzes ergaben als Mittelwerthe der Neigung des Windes in 41 m Höhe für die Monate December 1886 bis Februar 1887: $\frac{V}{H}$ 0,0970 (5° 34′), Juni bis August 1887: $\frac{V}{H} = 0,0883$ (5° 4′), als Abweichungen der einzelnen Stundenmittel von denselben:

December 1886 bis Februar 1887:

12 Mn.—1ᵃ	1—2ᵃ	2—3ᵃ	3—4ᵃ	4—5ᵃ	5—6ᵃ	6—7ᵃ
+ 0,0029	+ 0,0026	+ 0,0044	+ 0,0076	+ 0,0100	+ 0,0099	+ 0,0064

7—8ᵃ	8—9ᵃ	9—10ᵃ	10—11ᵃ	11ᵃ—12 Mtg.
+ 0,0009	— 0,0043	— 0,0075	— 0,0081	— 0,0071

Juni bis August 1887:

12 Mn.—1ᵃ	1—2ᵃ	2—3ᵃ	3—4ᵃ	4—5ᵃ	5—6ᵃ	6—7ᵃ
— 0,0052	— 0,0052	— 0,0061	— 0,0077	— 0,0088	— 0,0083	— 0,0054

7—8ᵃ	8—9ᵃ	9—10ᵃ	10—11ᵃ	11ᵃ—12 Mtg.
— 0,0014	+ 0,0025	+ 0,0047	+ 0,0056	+ 0,0060

December 1886 bis Februar 1887:

12 Mtg.—1ᵖ	1—2ᵖ	2—3ᵖ	3—4ᵖ	4—5ᵖ	5—6ᵖ	6—7ᵖ
— 0,0062	— 0,0061	— 0,0067	— 0,0071	— 0,0065	— 0,0047	— 0,0019

7—8ᵖ	8—9ᵖ	9—10ᵖ	10—11ᵖ	11ᵖ—12 Mn.
+ 0,0013	+ 0,0041	+ 0,0057	+ 0,0059	+ 0,0044

Juni bis August 1887:

12 Mtg.—1p	1—2p	2—3p	3—4p	4—5p	5—6p	6—7p
+ 0,0067	+ 0,0078	+ 0,0084	+ 0,0079	+ 0,0063	+ 0,0042	+ 0,0022

7—8p	8—9p	9—10p	10—11p	11p—12 Mn.
— 0,0004	— 0,0014	— 0,0032	— 0,0047	— 0,0056

Dieses gerade entgegengesetzte Verhalten der Windneigung im Sommer und Winter wird vom Verfasser darauf zurückgeführt, dass in den von der Sonne am stärksten erwärmten Breiten am Tage die Atmosphäre eine Auflockerung erfahre, welche ein Zuströmen von Luft von N und S hervorrufe, während in der Nacht die gehobenen Luftmassen sich wieder senken und die zugeströmten an ihren früheren Ort zurückkehren. In Folge dessen wird in geringer Entfernung von dem Hauptherde dieser Bewegungen die Luft am Tage eine aufsteigende, in der Nacht eine absteigende Bewegung annehmen müssen, wie sie der tägliche Gang zu Zi-ka-wei (31° nördl. Breite) im Sommer anzeigt, in grosser Entfernung hingegen umgekehrt. Eine Bekräftigung findet diese Erklärung in den täglichen Aenderungen der Windrichtung, welche in allen Jahreszeiten zu Zi-ka-wei am Tage nördlicher, in der Nacht südlicher zu werden strebt, derart, dass im Winter die herrschenden polaren Winde am Tage verstärkt und in der Nacht merklich abgeschwächt, im Sommer hingegen die herrschenden äquatorialen Winde am Tage abgeschwächt, in der Nacht bedeutend verstärkt und hierdurch sogar die Temperaturextreme zu Zi-ka-wei verkleinert werden. *Lss.*

M. MÖLLER. Der Kreislauf der atmosphärischen Luft zwischen hohen und niederen Breiten, die Druckvertheilung und mittlere Windrichtung. Arch. d. D. Seewarte 10, Nr. 3, 1887, 28 S. u. 1 Taf.; Berichtigung und Ergänzung 3 S. †.

Um aus den FERREL'schen Untersuchungen und Rechnungen ein Bild der wahren Luftbewegung zu erhalten, müsste überall in die Formeln derselben der thatsächlich vorhandene Bewegungszustand der Luft und ferner der volle Werth der Reibungseinflüsse eingesetzt werden. Diese Schwierigkeit hat MÖLLER in der vorliegenden Abhandlung theilweise zu umgehen versucht, indem er die auf der Erdoberfläche gemessene vorhandene Druckvertheilung in der Atmosphäre als ein Resultat aus den treibenden Temperaturdifferenzen, den die Bewegung und die Druckverhältnisse umgestaltenden Trägheitskräften und aus den die Bewegung hem-

menden Reibungswiderständen auffasst und von dieser Druckvertheilung als Fundament ausgehend, weiterbaut.

Nachdem der Verfasser in den ersten beiden Abschnitten den Werth für die ablenkende Kraft der Erdrotation, einige Sätze über die Grösse einer horizontalen Beschleunigung der Luft durch Druckdifferenzen und über den Verlauf der Flächen gleichen Druckes ohne und mit Temperaturdifferenzen entwickelt hat, wendet er dieselben im dritten Abschnitte auf die Lage der Flächen gleichen Druckes in der Erdatmosphäre an, erörtert sodann im vierten und fünften Abschnitt FERREL's Erklärung für die Ursache einer Erhaltung starker Neigung dieser Flächen in den gemässigten und kalten Zonen sowie FERREL's Rechnungen und giebt im sechsten Abschnitte seinerseits einige Ausführungen, nach denen die Beurtheilung der Arbeitsleistung der durch Temperaturdifferenzen erzeugten Druckdifferenzen in der Atmosphäre erfolgen muss. In Anlehnung an diese wird darauf in dem 16 Seiten umfassenden siebenten Abschnitte der Abhandlung die thatsächlich vorhandene Luftcirculation in den verschiedenen Zonen eingehend besprochen, wobei vorausgesetzt wird, dass in allen Höhenschichten nur meridionale Temperaturdifferenzen bestehen, wie sie sich etwa im Jahresmittel in der Erdatmosphäre finden, also von allen Störungen, allen Schwankungen und Unregelmässigkeiten in der Temperatur- und Druckvertheilung abgesehen wird. Seine Ergebnisse stellt der Verfasser in den folgenden Sätzen zusammen:

In Folge der meridionalen Temperaturgegensätze stellen sich die über einander befindlichen Flächen gleichen Druckes in der Atmosphäre schräge, dieselben convergiren im Winkel gegen den Pol, mit Ausnahme der untersten Flächen gleichen Druckes in der Nähe des Aequators, welche zur Regenzone divergiren, weil dort die Luft durch den fallenden Regen unten abgekühlt ist. Wenn an anderen Orten die unteren Flächen gleichen Druckes zeitweise oder auch im Mittel von hohen nach niederen Breiten abfallen, dann ist dieser Umstand durch eine nicht continuirliche meridionale Abstufung der Temperatur veranlasst. Das Gefälle der Flächen gleichen Druckes der Höhe ist etwa am 60. Breitenkreise am stärksten, weil dort die Temperaturdifferenzen im Meridian am bedeutendsten sind. Im arktischen Winter ist das Gefälle im Inneren der Kältezone gering.

Die Winde aller Zonen würden beständig dem Breitenkreise folgen, wenn die Geschwindigkeitscomponente derselben, im Sinne

des Breitenkreises gemessen, sich nach der Gleichung: $\frac{g}{n} - 2 v \omega \sin \varphi = 0$, oder genauer angegeben: $\frac{g}{n} - (\omega + \omega') v \sin \varphi = 0$ regelte. Hierin ist ω die Winkelgeschwindigkeit der Erdrotation, ω' die absolute Winkelgeschwindigkeit der Luft, also $\omega' = \omega + \frac{v}{r}$, r der Radius des Breitenkreises der Breite φ, g die Beschleunigung der Schwere und $\frac{1}{n}$ das Gefällverhältniss der Fläche gleichen Druckes. In den oberen Luftschichten wird die Luft gezwungen, angenähert diese Gleichung zu erfüllen, weil jede Abweichung im Werthe der Geschwindigkeit v einen Uebertritt in andere Breiten bedingt, wodurch das Fehlende ergänzt oder der Ueberschuss vernichtet wird. Obwohl erst etwa am 60. Breitenkreise die Werthe $\frac{g}{n}$ ihren Maximalwerth erreichen, liefert die angezogene Gleichung dennoch für niedrigere Breiten etwa zwischen dem 30. und 40. Grade schon die grössten Werthe von v, weil der Sinus der Breite im Ausdruck für v im Divisor steht: $v = \frac{g}{n \cdot 2 \omega \sin \varphi}$. Vom 35. Grade polwärts nimmt die Geschwindigkeit v des oberen Westwindes an Grösse ab und erreicht sogar zuletzt den Werth Null, weil nach der genaueren Gleichung: $v = \frac{g}{n (\omega + \omega') \sin \varphi}$ der Werth ω' zuletzt gleich Unendlich wird.

Aus dem Umstande, dass sich ein Beharrungszustand in der Atmosphäre mittlerer Breiten nur dann ergiebt, wenn von unten nach oben eine erhebliche Zunahme der Westwindgeschwindigkeit sich vorfindet und erhalten bleibt, sind Störungen der allgemeinen Luftcirculation, durch Massenaustausch von Luft nach oben und unten veranlasst, abzuleiten. Es entwickeln sich Vorgänge, welche dem Wirken einer arbeitenden Maschine vergleichbar sind und also dazu beitragen, dass Arbeit geleistet wird.

In der heissen Zone steht die Grenzscheide des Regengürtels und der Trockenzone in Abhängigkeit von den vorhandenen Temperaturdifferenzen, von der Höhenerstreckung der Atmosphäre und von der Stärke der zuströmenden Winde.

Die Berechnung der Lage der Druckgürtel bereitet besondere Schwierigkeit, weil die Stärke der zuströmenden Winde noch un-

bekannter ist als am Aequator, und weil im Uebrigen ebenso viel und mehr Umstände mitsprechen, als bei der Ausbildung der Regenzone.

Diese Ergebnisse weichen, obwohl sie in inniger Beziehung zu den FERREL'schen Anschauungen der allgemeinen Luftcirculation abgeleitet sind, dennoch weit von dessen Folgerungen ab, so bezüglich der Geschwindigkeit der Westwinde, welche nach FERREL etwa am 38. Breitenkreise am geringsten und von da gegen den Pol hin bis zu hohen Werthen zunehmen soll, ferner bezüglich der Ausbildung und örtlichen Lage des Gürtels hohen Luftdruckes am 30. Grade. Als wichtiges Resultat der Schlussfolgerungen FERREL's bleibt jedoch nach dem Verfasser die Thatsache hervorzuheben, dass der Uebertritt von stark bewegter Luft der höheren Schichten in tiefere Regionen ein Zurückströmen der Luft mittlerer Tiefe von höheren nach niederen Breiten durch Nordwestwinde auch dann begünstigt, wenn das Zurückströmen gegen einen vom Pole zum 30. Kreise zunehmenden Druck geschehen muss, obschon die Ausbildung der auf nördlicher Hemisphäre als Nordwestwinde wehenden Winde mittlerer Tiefe, welche die im oberen Südweststrom polwärts geflossene Luft zurückführen, in einer etwas anderen Weise erfolge, als FERREL seinen Rechnungen zu Grunde gelegt hat. — In der Ergänzung zur vorliegenden Abhandlung wird von MÖLLER übrigens darauf hingewiesen, dass FERREL in seinem neuen Werke: Recent Advances in Meteorology [1]) ebenfalls den Reibungseinfluss des rauhen Erdbodens zu berücksichtigen sich bemüht und dabei das seinem eigenen durchaus entsprechende Resultat gefunden habe, dass in mittleren Breiten die Westwind-Componente in der Höhe Maximalwerthe erreicht, welche nach dem Pole hin abnehmen und sich dort dem Werthe Null nähern, während dieselben Werthe nach der Theorie ohne Berücksichtigung der Bodenreibung sich dem Werthe Unendlich nähern sollten. *Lss.*

RALPH ABERCROMBY. The Monsoons. Nature 37, 469—470, 1888†. Met. ZS. 5, [71], 1888†.

ABERCROMBY bespricht die von dem meteorologischen Departement der indischen Regierung herausgegebenen, von W. L. DALLAS entworfenen „Weather Charts of the Bay of Bengal and adjacent Sea north of the Equator“ (Calcutta 1887) und eine Abhandlung

[1]) Ann. rep. of the ch. sign. off. 1885, Appendix. Washington 1886.

des gleichen Verfassers „On the Winds of the Arabian Sea and Northern Indian Ocean“ (Calcutta 1887). Die Karten stellen für jeden Monat den mittleren Luftdruck, die resultirenden Winde und Meeresströmungen in 23 auf 18 Zoll Grösse dar. In der Abhandlung sind ebenfalls für jeden Monat kleine Kärtchen des mittleren Luftdruckes, von Windrichtung und -Stärke, ausserdem ähnliche von Temperatur und Dunstdruck nur für die Monate April, Mai und Juni enthalten.

Aus den indischen Untersuchungen für Januar hat sich ergeben, dass der NE-Monsun nicht, wie man früher annahm, überall direct von der grossen sibirischen Anticyklone zum Aequator fliesst, sondern eine kleine Anticyklone im Januar über Pandschab und ein Gebiet hohen Luftdruckes über dem Persischen Meerbusen liegt, welche dem tropischen Gürtel niederen Luftdruckes auf dieser Seite des Aequators das Gleichgewicht halten. Eine locale Depression befindet sich im Januar längs der indischen Westküste, und über der Bai von Bengalen allgemein ein schwacher Ausläufer hohen Luftdruckes. — Umgekehrt liegt im Juli, in welchem Monat die Druckvertheilung im Allgemeinen viel unregelmässiger gestaltet ist, über dem Südwesten der Bai von Bengalen ein Gebiet verhältnissmässig niedrigen Luftdruckes, das mit WNW-Winden über Südindien verbunden ist, während eine leichte W-Strömung mit regnerischem Wetter über dem ganzen Süden der Bai von der Breite von Ceylon bis zum Aequator vorherrscht und ein starker SW-Monsun auf der Bai selbst weht.

Von den zahlreichen Einzelheiten in Dallas' Abhandlung hebt Abercromby namentlich die Beziehungen zwischen dem SW-Monsun und SE-Passat hervor und erklärt, dass zwar die Gründe, welche Blanford zu der Ansicht geführt haben, dass der SW-Monsun nicht einfach der aus seiner gewöhnlichen Bahn abgelenkte SE-Passat sei, unzweifelhaft auf eine Unregelmässigkeit in der Strömung des SE-Passats beim Ueberschreiten des Aequators hindeuten, dass man aber trotzdem den SW-Monsun noch für einen Theil desselben Windsystems halten müsse, da sich keinerlei Gürtel hohen Luftdruckes zwischen beiden befinde. Die abweichenden Erscheinungen müssen also auf andere Weise als durch Annahme eines unabhängigen Kreissystemes über der Bai von Bengalen erklärt werden, wozu einerseits Wolkenbeobachtungen auf Schiffen, die aus S in die Bai einlaufen, andererseits eine Reihe täglicher Wetterkarten für den ganzen Indischen Ocean als geeignete Hülfsmittel dienen würden. *Lss.*

W. Doberck. Upper and Lower Wind Currents over the Torrid Zone. Nature 38, 565, 1888 †.

Im Annual Weather Report for 1885 ist gezeigt worden, dass die Cirruswolken in China in den Monaten Juni bis September aus zwei verschiedenen Richtungen kommen, nämlich ungefähr aus NE, wenn irgendwo ein Taifun vorhanden ist, welcher oft bereits aus mehr als 700 Miles Entfernung ein Zurückdrehen ihrer Richtung veranlasst, sonst aus W. Cirruswolken sind aber im Sommer, ausser vor einem Taifun, dort selten, doch war zu erwarten, dass auch der südliche Monsun während des Sommers die Bewegungen der Wolken beeinflusst. — Die folgende Tabelle nach den Beobachtungen von 1884 bis 1887 giebt die mittlere Windrichtung der einzelnen Monate im Hong Kong-Observatorium in 150 Fuss (47 m) Seehöhe, auf dem Peak in 1850 Fuss (564 m) Seehöhe, die mittlere Zugrichtung der unteren und oberen Wolken an.

Monat	Observatorium	Peak	Untere Wolken	Obere Wolken
Januar	E 11° N	E 10° N	E zu S	W zu S
Februar	E 15° N	E 17° N	E zu N	W
März	E 4° N	E 17° S	ESE	W zu S
April	E 3° N	E 30° S	SE	W zu S
Mai	E 11° S	E 44° S	SSE	WNW
Juni	E 51° S	E 67° S	S zu E	NNW
Juli	E 46° S	E 87° S	S zu E	NE
August	E 72° S	S	S	NE
September	E 12° N	E 1° N	ESE	NNE
October	E 15° N	E 8° N	E zu N	W zu S
November	E 28° N	E 19° N	ENE	W zu S
December	E 26° N	E 18° N	E zu N	WSW
Mittel	E 6° S	E 22° S	E 30° S	W 33° N

Lss.

Jean Luvini. Les cyclones et les trombes. (Extrait.) C. R. 106, 1191—1192, 1888 †.

In dem vorliegenden Auszuge werden kurz die Anschauungen Luvini's über die Entstehung der Cyklonen und Tromben wiedergegeben, welche im Wesentlichen mit denjenigen von Faye übereinstimmen. Der Verf. führt den theoretischen und experimentellen

Nachweis, dass das windstille Gebiet im Inneren der Cyklonen in der Nähe des Erdbodens ausgedehnter als in grösserer Höhe sei, er erklärt die westöstliche Zugrichtung der Cyklonen, die Art, in welcher ihre Theilung vor sich geht, die Entstehung der sogenannten localen Gewitter, die begrenzte Wirkung der Tromben und den Ursprung ihrer Elektricität. Endlich spricht er von dem aufsteigenden Kegel, welchen man sehr oft unterhalb der Tromben beobachtet und den manche Beobachter mit der Trombe selbst verwechselt haben, und erklärt die Art, in welcher derselbe zu Stande kommt. — Von den weiteren Paragraphen der Originalabhandlung, deren Titel und Ort nicht genannt ist, wird hier nur der Inhalt angeführt, welcher zum grösseren Theile der Sonnenphysik angehört. *Lss.*

E. Douglas Archibald. M. Faye's Theory of Storms. Nature 38, 149—153, 1888 †.

H. Faye. Réponse aux critiques de M. Douglas Archibald, au sujet des Tempêtes. C. R. 107, 5—12, 1888 †.

Mascart. Sur les cyclones. C. R. 107, 65—66, 1888 †.

H. Faye. Sur une rectification de M. Mascart au sujet de la Note du 2. juillet. C. R. 107, 378—379, 1888 †.

— — Sur une évolution récente des météorologistes, relativement aux mouvements giratoires. C. R. 107, 379—383, 1888 †.

Bei einer Besprechung der neuen Broschüre von Faye „Sur les Tempêtes", Paris 1887, geht Archibald näher auf die verschiedenen Angriffe ein, welche der Verf. derselben darin gegen die Aspirationstheorie der Stürme gerichtet hat. Die Entstehung der Tornados werde von dieser Theorie nicht an die dazu am wenigsten geeignete Erdoberfläche, sondern ebenso wie von Faye in eine etwas grössere Höhe verlegt. Die hier nach Ferrel und Sprung in Folge einer Temperaturungleichheit oder aus irgend einer anderen Ursache beginnende geringe Aufwärtsbewegung bei labilem Gleichgewichtszustande pflanze sich aber, wenn eine leichte Drehbewegung in Bezug auf einen mittleren Punkt noch hinzukommt, welche in einem Gebiete niedrigen Luftdruckes niemals fehlen werde, nach abwärts nicht durch ein Herniedersteigen von Luftmassen fort, wie Faye es verlangt, sondern durch Uebertragung der physikalischen Bedingungen, welche die Fortdauer und

grösste Entwickelung des aufsteigenden Luftstromes begünstigen. — Gegen die gewöhnliche Anschauung von der Entstehung der Cyklonen wird von FAYE eingewandt, dass dieselbe die Existenz von centripetalen Strömungen annehme, während in den besser als in der gemässigten Zone ausgebildeten Cyklonen der Tropen der Winkel zwischen Windrichtung und Isobare unmerklich klein sei, ferner dass sie die fortschreitende Bewegung der Cyklonen unerklärt lasse. Aber bei dem genau beobachteten Taifun zu Manilla vom 20. October 1882 [1]) habe der Winkel zwischen Windrichtung und Isobaren nach LOOMIS 62° betragen, und aus den Mittelwerthen zahlreicher schwerer Stürme in verschiedenen Breiten folge, dass derselbe der Theorie entsprechend von den Polen nach dem Aequator hin zunimmt. Als eine der hauptsächlichsten unter den möglichen Ursachen der Fortpflanzung cyklonaler Systeme ferner werde auch von FERREL und LOOMIS in Uebereinstimmung mit FAYE die Bewegung der oberen und mittleren Strömungen angesehen, jedoch nicht als die einzige Ursache, da manche der beobachteten Thatsachen sich besser aus der Annahme der Fortpflanzung einer Wellenbewegung als durch jene „drift"-Theorie erklären lassen.

Der Haupttheil von FAYE's Broschüre richtet sich gegen die Experimente und Ansichten von WEYHER, COLLADON, LASNE und SCHWEDOFF, welchen gegenüber FAYE die Analogie der Tornados mit den Strudeln in Flüssen und das Fehlen aller Anzeichen einer aufwärts gerichteten Saugkraft sowohl während als auch nach dem Vorübergang eines Tornados betont. Hierzu bemerkt ARCHIBALD dass nach WEYHER's Versuchen die durch Ungleichheiten in der horizontalen Strömung gebildeten Wasserstrudel sich nicht von der Störungsschicht nach unten verbreiten können. Ferner werden von demselben verschiedene Beobachtungen angeführt, welche die Aufwärtsbewegung in einem Tornado beweisen, während zwar auch eine absteigende Strömung im Centrum einer Cyklone, auf welche die Beobachtungen des Taifuns von Manilla hindeuten, local und für eine kurze Zeit stattfinden könne, deren als „Auge des Sturmes" bekanntes Vorkommen aber sogar in den tropischen Cyklonen als Ausnahme und nicht als Regel zu betrachten sei. Die von FAYE gleichfalls zu Gunsten seiner Theorie herbeigezogenen Untersuchungen FINLEY's über die amerikanischen Tornados, welche das Vorkommen derselben im SSE-Octanten einer Cyklone als

---

[1]) Vgl. PERNTER, Diese Ber. **39** [3], 327—329, 1883.

Regel ergeben haben, seien in Uebereinstimmung mit den bekannten Thatsachen bei Gewittern, die sich gemäss der verbesserten Aspirationstheorie daraus erklären lassen, dass im südöstlichen Theile einer Cyklone die Bedingungen für die Entstehung localer Gleichgewichtsstörungen am günstigsten seien; und da solche Störungen in oder gerade unter der Wolkenschicht ihren Ursprung haben, so werden ihre Bahnen naturgemäss dem Laufe dieser höheren Schichten zu folgen streben, welcher in diesem Theile der Cyklone allgemein mit ihrer Fortpflanzungsrichtung übereinstimmt.

In seiner Erwiderung auf ARCHIBALD's Abhandlung führt FAYE die Sätze in MOHN's „Grundzügen der Meteorologie" (S. 293) an, dass im inneren Theile eines tropischen Cyklons der Wind fast in Kreisen um das Centrum blase, die Isobaren nahezu kreisförmig seien und die Bahnen des Windes oder der Lufttheilchen beinahe mit den Isobaren zusammenfallen. Dies sei genau dasselbe, was die Urheber der Gesetze der Stürme gelehrt haben und was die Erfahrungen der Seeleute täglich bestätigen. Es sei doch auch widersinnig, anzunehmen, dass der Wind in einem Orkan, wie demjenigen zu Manilla, unter einem Winkel von 62° mit dem Maximum seiner Stärke bis hart an die Grenze der kreisförmigen Calmenregion anstürmen und dann ganz plötzlich Halt machen sollte. Die von ARCHIBALD angegebenen LEY'schen Mittelwerthe für den Winkel zwischen Windrichtung und Isobaren in verschiedenen Breiten beziehen sich zum Theil auf den Continent, zum Theil auf den Ocean und seien deshalb von dem Reibungswiderstande in verschiedenem Grade beeinflusst. Weiter hebt FAYE nochmals die Wichtigkeit der Beobachtungen bei dem Orkan von Manilla hervor, welche auch nach SPRUNG's „Lehrbuch der Meteorologie" (S. 241) nur in der Annahme eines absteigenden Luftstromes im Centrum des Wirbels ihre Erklärung finden können, eines absteigenden Luftstromes also gerade im Minimum des Luftdruckes, wo der Aspirationstheorie zufolge der aufsteigende Strom am lebhaftesten sein sollte. Schliesslich erklärt FAYE, dass der Irrthum der von ihm bekämpften Theorie auf der Vermengung zweier ganz verschiedener Arten von Depressionen beruhe, von denen die einen mit grosser Geschwindigkeit in durchaus bestimmtem Sinne fortschreiten, während die anderen wie die barometrischen Maxima an ihrem Platze verweilen. Bei der ersteren Classe der Erscheinungen steige die Luft in raschen Wirbeln herab, die oberen Cirruswolken mit sich führend, deren gewaltsames Eindringen in die mit Feuchtigkeit beladenen unteren Schichten die jähe Bildung von

Regenschauern, Hagel und Gewittern veranlasse. Bei den gewöhnlich flacheren unbewegten Depressionen hingegen gehe Alles in ruhiger Weise vor sich. Es kommen dort nach der Peripherie hin mehr oder weniger convergirende, naturgemäss durch die Erdrotation abgelenkte Winde, aber keine heftigen Wirbel vor, die Luft steige langsam in die Höhe, Regen könne es dort geben, aber keine Regenschauer oder Hagel, denn diese wie die Gewitter bedürfen zu ihrer Bildung der Cirruswolken, welche hier in den oberen Luftschichten bleiben oder langsam allein durch ihr Gewicht herabfallen.

Von Mascart, welcher im Uebrigen die richtige Wiedergabe der Anschauungen Mohn's bezweifelt, dabei sich aber auf eine andere Stelle in den „Grundzügen" als die von Faye angeführte bezieht, wird festgestellt, dass Letzterer hier, wenn auch mit einigen Einschränkungen, wenigstens die theilweise Convergenz des Windes in den Depressionen zugestanden habe. Dies veranlasst Faye, um zu zeigen, dass die Zugeständnisse auf Seiten der Aspirationstheorie liegen, in der letzten Abhandlung noch weiter auf die Ausführungen von Archibald einzugehen, in welchen er eine Annahme seiner Anschauungen bezüglich der Entstehung der Wirbelbewegung in den oberen Luftschichten und bezüglich der fortschreitenden Bewegung der Cyklonen und Tornados findet, während darin an der Annahme der aufsteigenden Luftbewegung in den Tromben, Tornados und Cyklonen noch festgehalten werde, die jedoch durch die Untersuchung amerikanischer Tornados sowohl wie auch der Tromben auf dem Meere und in Europa von ihm widerlegt worden sei. *Lss.*

Durand-Gréville. Les courants atmosphériques et la traversée de l'Atlantique au ballon. Rev. scientif. (3) 16, 541—547, 1888 †.

Der Verfasser bespricht die Möglichkeit und den Nutzen von Ballonfahrten über den Atlantischen Ocean, wozu zwei verschiedene Arten von Ballons anzuwenden seien: 1) Oberflächenballons, von denen, um ihrem Auftrieb das Gegengewicht zu halten, an einer 20 bis 30 m langen, undurchdringlichen Schnur eine hohle Metallspindel herabhängt, welche in dem Maasse, wie der Ballon an Gas verliert, sich immer etwas tiefer in das Wasser der Meeresoberfläche einsenkt; 2) Ballons für grosse Höhen, von 5 bis 10 km z. B., welche nur ihr eigenes Gewicht tragen, hermetisch geschlossen und zur Hälfte mit reinem Wasserstoffgas gefüllt sein sollen. Zeit

und Ort, in denen die Ballons bemerkt werden, sollten alle Schiffer und Bewohner der Küsten notiren. Von derartigen Ballons erhofft der Verf. eine Entscheidung über die Frage der allgemeinen atmosphärischen Bewegungen, da in dem Falle, dass in den Wirbeln und Cyklonen eine absteigende Luftbewegung stattfinden sollte, kein Oberflächenballon in eine derartige Wirbelbewegung hinein gelangen und jeder Höhenballon früher oder später in das Centrum einer solchen fallen würde, wogegen in dem Falle, dass die Wirbel und Cyklonen Aspirationscentra besitzen sollten, alle Oberflächenballons früher oder später im Inneren solcher Wirbelbewegungen endigen, die Höhenballons aber schliesslich in ein Gebiet mit hohem Luftdruck fallen würden. — Der Verfasser giebt weiter nach Brault's Karten der relativen Häufigkeit der Winde und der mittleren Windgeschwindigkeit für den Nordatlantischen Ocean die wahrscheinlichen Wege an, welche die Ballons beim Ueberschreiten desselben im Winter und Sommer nehmen würden, schlägt einige Maassnahmen vor, um zu weite Abweichungen von den sichersten Bahnen zu vermeiden, und schliesst mit Regeln für das Verhalten der Luftschiffer bei etwaiger Annäherung von Cyklonen. *Lss.*

Henry F. Blanford. The Incurvature of the Winds in Tropical Cyclones. Nature 38, 181—182, 1888†. Met. ZS. 5 [107], 1888†. Ann. d. Hydr. 16, 500, 1888†.

Der Verf. bestimmte für die Cyklonen der Bai von Bengalen aus den Windbeobachtungen von Schiffen und guten Küstenstationen den Winkel zwischen der Windrichtung und dem vom Beobachtungsorte zum Centrum der Cyklone gezogenen Radius vector. Zwischen 15° und 22° nördl. Br. ergab sich dieser Winkel im Mittel aus 132 Beobachtungen innerhalb 500 Miles vom Sturmcentrum zu 122°, im Mittel aus 12 Beobachtungen innerhalb 50 Miles von demselben zu 123°, zwischen 8° und 15° nördl. Br. im Mittel aus 68 Beobachtungen innerhalb 500 Miles vom Sturmcentrum zu 129°, während in letzteren Breiten innerhalb 50 Miles von demselben zu seiner Bestimmung zu wenige zuverlässige Beobachtungen vorhanden waren. Diese Zahlen, nach denen der Verf. entsprechende Regeln für das Manövriren der Schiffe bei Stürmen in jenen Gegenden aufstellt, zeigen, dass innerhalb einer tropischen Cyklone, entgegen der Annahme von Faye, nach welcher dort die Windpfeile fast vollkommene Kreise bilden sollen, ein

starkes Einströmen von Luft in den unteren atmosphärischen Schichten stattfindet, und beweisen daher, unabhängig von jeder Theorie bezüglich der Entstehung und fortschreitenden Bewegung der Cyklonen, in unzweifelhafter Weise die Existenz eines aufsteigenden Luftstromes über denselben. *Lss.*

HUGO MEYER. Ueber Fallwinde. Wetter 4, 241—246, 1887†. Naturf. 21, 88—89, 1888†.

Die von den Höhen der Gebirgskämme in die Thäler und Niederungen hinabwehenden Fallwinde werden je nach der Wirkung, welche sie an den Thalstationen äussern, in warme und kalte Winde geschieden. Zu den ersteren gehören der Föhn der Alpen, der Vent d'Espagne an den Nordabhängen der Pyrenäen, der Terral in Spanien, der talmatsche Wind des rothen Thurmpasses in Siebenbürgen, der Chinook im oberen Missourithale, ferner ähnliche Winde im Harz, in Thüringen, im Kaukasus, in Indien, Ostsibirien, Grönland und vielen anderen Gegenden; als kalte Winde sind bekannt der Mistral an der französischen Mittelmeerküste und die Bora in Istrien und Dalmatien und im nordwestlichen Kaukasus am Schwarzen Meere. In der vorliegenden Abhandlung wird vom Verf. auf Grund vornehmlich der Arbeiten von HANN und v. WRANGELL betont, dass diese beiden Classen von Winden ihrer Natur nach nicht von einander verschieden sind, und die Verschiedenheit ihrer Wirkungen, bezw. das scheinbare Fehlen derselben in Gegenden, in denen man sie mit grosser Bestimmtheit erwarten sollte, wie in Norwegen, auf die Verschiedenheit der Terrainverhältnisse zurückgeführt.

In Gebirgsländern, welche keine abgeschlossenen Plateaux enthalten, liegen die Verhältnisse ähnlich wie in der freien Atmosphäre; die Berg- und Thalwinde sorgen hier für die Erhaltung des stabilen Gleichgewichtes, und die Fallwinde treten daher als warme Winde von Föhncharakter auf. Ueber abgeschlossenen Plateaux dagegen kann sich die Luft durch Ausstrahlung stark abkühlen und wie am Boden eines grossen Beckens ansammeln, so dass sich im Vergleich mit den vorgelagerten Tiefebenen leicht eine 0,97° pro 100 m Höhe weit übersteigende Temperaturabnahme ergiebt. Wenn dann diese kalte Luft durch irgend welche Ursachen über das Randgebirge hinübergehoben wird, so wird sie in die Tiefe hinabstürzen, im Fallen durch ihre grössere Eigenschwere noch bedeutend beschleunigt und unten als kalter Wind von Bora-

charakter wahrgenommen werden. Beim Hinübertreten der kalten, schweren Luft über den Gebirgskamm wird in der Tiefe der Luftdruck plötzlich local vergrössert, wodurch die ersten Windstösse entstehen; in der Höhe aber mischt sich die kalte Luft vom Hinterlande mit der wärmeren, feuchteren des Vorlandes, dadurch wird diese bis unter den Thaupunkt abgekühlt, und es entstehen die schon einige Zeit vor dem Ausbruch der Bora an den Bergspitzen zu beobachtenden kleinen, weissen Wölkchen, welche durch die wirbelnd hinabstürzenden Luftmassen mit in die Tiefe hinabgerissen werden, sich unterwegs aber in Folge der Erwärmung der Luft wieder auflösen. Beim Herabfallen der Luft muss sich dieselbe mehr und mehr von der Sättigung entfernen, so dass alle Fallwinde auch trockene Winde sind. Dass gleichwohl bei herrschender Bora an der Adria die Küste häufig in dichten Nebel (Fumaria) gehüllt ist, ebenso, dass in der Bucht von Noworossisk die Schiffe bei Borasturm häufig mit einer dichten Eisschicht überzogen werden, ist aus den von dem schäumenden Gischt der aufgeregten Meeresoberfläche durch den Sturm mit fortgerissenen Wassermengen zu erklären.

Der Verf. zeigt ferner, dass die entwickelte Theorie mit dem örtlichen und jahreszeitlichen Vorkommen des Föhns und der Bora sich in guter Uebereinstimmung befindet. Das Entstehen der Fallwinde wird zumeist durch das Vorbeiziehen einer barometrischen Depression veranlasst, durch welche die Luft aus den Gebirgsthälern oder von dem Vorlande fortgezogen und, da ein seitliches Zufliessen der Luft durch die Gebirgszüge verhindert ist, die Luft aus der Höhe herabgezogen wird. In Gebirgen, deren Thäler sich nach einer Seite öffnen, welche von Cyklonen häufig aufgesucht wird, wie die Pyrenäen und Centralalpen, werden sich daher auch häufig Fallwinde einstellen. Winde von Boracharakter können aber auch ohne Anwesenheit einer Depression entstehen, wenn nämlich das ganze Plateau bis an den Kamm des Randgebirges sich allmählich mit kalter Luft angefüllt hat, so dass bei noch weiterer Abkühlung ein Ueberfliessen derselben über den Rand erfolgen muss, welches auch durch eine Drucksteigerung im Hinterlande herbeigeführt oder verstärkt werden kann. *Lss.*

Oskar Schneider. Der Chamsin und sein Einfluss auf die niedere Thierwelt. Festschr. d. Ver. f. Erdk. zu Dresden 1888, 93—113†. Peterm. Mitth. 34, Lbr. 77, 1888†.

Der Verf. theilt die Beobachtungen mit, welche er in den Jahren 1867 bis 1869, zumeist in Ramle bei Alexandrien, während einer Anzahl von Chamsinen gemacht hat, und vergleicht dieselben mit den Angaben früherer Beobachter. Der Name Chamsin oder Khamsin, d. i. „Fünfzig“ für den heissen, trockenen, staubführenden Wüstenwind, den man im Gebiete der Sahara, sowie in Arabien und Syrien, nach KLUNZINGER auch in Oberägypten Samum nennt, verdankt seine Entstehung der Thatsache, dass derselbe in Unterägypten jedes Jahr in einem bestimmten Zeitraume von etwa 50 Tagen mit vollster Sicherheit mehrmals erwartet werden darf, während er in der übrigen Zeit des Jahres bei Weitem seltener und unregelmässiger auftritt. Innerhalb jenes Zeitraumes, der sich von der zweiten Hälfte des März bis in die erste des Mai erstreckt, scheint der Chamsin sich jährlich vier- bis sechsmal einzustellen und meistens zwei bis drei Tage, selten länger, in ganz seltenen Fällen sechs, ja sieben Tage anzuhalten. In der Regel ist das Wehen des Chamsinwindes vom Morgen bis zum Spätnachmittage merkbar, wo er allmählich oder auch plötzlich in einen ganz schwachen, schwülen Wind mit starkem Staubgehalt übergeht, den die Europäer des Alexandrinergebietes zur Unterscheidung vom eigentlichen Chamsinwinde als Chamsinluft bezeichnen. Diese herrscht als sicherer Vorbote des Chamsins auch bereits am Morgen, ehe die ersten Windstösse kommen, doch beginnt auch der Chamsinwind als solcher zuweilen bereits vor Sonnenaufgang, ja selbst schon in der Nacht. Nur selten weht er von SW, aus der Gegend der grossen libyschen Wüste, gewöhnlich aus SE oder genauer aus SSE. Das Maximum der Temperatur soll bei Chamsin in Kairo nach PRUNER 43° und in Alexandrien nach PIRONA 40,5° C. betragen und wurde von SCHNEIDER in Kairo zu 44, in Alexandrien zu 40° C. beobachtet. Zumeist wurden aber in Ramle 31 bis 35° C. nicht überschritten, bei welcher nicht allzu hohen Hitze jedoch das Anschlagen des warmen Windes an das Gesicht sehr, oft selbst widerlich unangenehm wirkt. Durch den von dem Chamsin mitgeführten feinen Staub, welcher die gesammte Atmosphäre gleichmässig erfüllt und sich in ihr auch bei blosser „Chamsinluft“ noch schwebend erhält, erscheint die Luft sehr stark getrübt, so dass die Sonne an Chamsintagen zuweilen nur für kurze Zeiten oder von Früh bis Abends gar nicht sichtbar wird. Diese Art der Staubführung ist dem Wüstenwinde Unterägyptens durchaus eigen und unterscheidet ihn scharf von den dort gelegentlich auftretenden anderen Sandstürmen. Auch die Luftbewegung an

sich scheint bei Chamsinen anders als bei den sonstigen Winden und Stürmen geartet zu sein; denn stets war bei jenen ein unablässiger, nie durch kürzere Ruhepausen unterbrochener Winddruck fühlbar, der entweder fast gleichmässig fortwirkte oder durch schnell sich wiederholende stärkere Windstösse an Kraft übertroffen wurde.. Dass der aufgewirbelte Staub in Folge der Reibung oft sehr stark elektrisch geladen sei, wie es HANN vom Samum erwähnt, wird in Bezug auf den Chamsin Unterägyptens von GUMPRECHT und RÜPPELL behauptet und auch durch einige Beobachtungen des Verf. wahrscheinlich gemacht. Sehr reichlicher Thaufall am Abend in der Frühlingszeit soll für den nächsten Tag ein untrügliches Vorzeichen des Chamsin sein.

Bereits der erste Frühlingschamsin vernichtet eine Menge Pflanzen, und nach dem zweiten ist die ganze Winterflora der Ramleer Küstenwüste verdorrt und überweht. Der Organismus des Menschen und der höheren Thierwelt leidet unter dem Einflusse der Hitze, der Trockenheit, des Staubreichthums und der elektrischen Kraft des Chamsin erheblich. Nach anfänglicher Erregtheit beim Menschen tritt allmählich ein Zustand mit dem Gefühle der Unruhe und Beängstigung gepaarter Erschlaffung ein; es folgen bei manchen wohl Erbrechen und Verdauungsstörungen, die leicht in Dysenterien ausarten, bei anderen starker Blutandrang nach dem Kopfe, der besonders bei Europäern nicht selten zu Schlaganfällen führt. Bezüglich des Verhaltens der niederen Thierwelt zur Zeit der Wüstenwinde sind vom Verf. vielfache Beobachtungen gemacht worden, aus denen sich übereinstimmend ergab, dass die Entwickelung der Schmetterlinge und Käfer aus der Puppe zur Imago durch die Wüstenwinde entschieden und sehr energisch gefördert und gezeitigt wird. *Lss.*

T. ZONA. Scirocco del 29 Agosto 1885. Pubbl. del R. Oss. di Palermo, Vol. 3. Arch. sc. phys. (3) 19, 275—277, 1888†.

J. HANN. T. ZONA über den Scirocco vom 29. August 1885. Met. ZS. 5, 409—410, 1888†.

Am 29. August 1885 stieg die Temperatur zu Palermo in Folge eines vom frühen Morgen an mit grosser Heftigkeit wehenden warmen Luftstromes bis 9^h a. m. auf 40^0 und erreichte um 1^h p. m. das dort nie zuvor beobachtete Maximum von $49{,}6^0$. Dabei war dieselbe innerhalb der Stadt höchst unregelmässig ver-

theilt; so zeigte das Thermometer nach 2^h p. m. 45° am „Unabhängigkeitsplatz“, dagegen nur 38° am Platz Bologni und 32° bei Quattro Cantoni, kaum 800 m von ersterem Platze entfernt. Die Wetterkarten ergeben, dass ein Minimum, welches am Morgen des 28. August über dem Atlantischen Ocean im Westen der Bretagne, des 29. weiter südlich über dem Golf von Gascogne gelegen hatte, innerhalb der nächsten 24 Stunden in das Innere von Europa bis Böhmen vorgerückt war. Dabei befanden sich die Ost- und Südküste Siciliens am Morgen des 29. August mit Temperaturen von 31 bis 33° und Feuchtigkeitswerthen zwischen 75 und 70 Proc. fast unter normalen Verhältnissen, während ungefähr den Küsten parallel, weiter im NW, eine Isotherme von 35° bei etwa 40 Proc. Feuchtigkeit durch Petralia, Cammarata und Trapani hindurchging. In grösserer Nähe von Palermo befand sich zwischen Termini und Alcamo eine Isotherme von 42° und eine Feuchtigkeit von bloss 16 Proc., zu Palermo selbst herrschte eine Temperatur von 46° und die relative Feuchtigkeit war bloss 10 Proc. Der Sciroccosturm, welcher zu Palermo wüthete, hatte somit keineswegs die Oberfläche von Sicilien passirt, er konnte nicht von Algerien oder Tunesien gekommen sein, wo die Temperatur an den Küsten kaum 30° C. betrug.

Aus diesen Thatsachen schliesst Zona, dass dieselben gegen die herrschende physikalische Föhntheorie und für die älteren Ansichten von Desor und Martins sprechen, indem er annimmt, dass die heisse, trockene Luft über der Sahara aufsteige, mit allen ihren Eigenschaften in den Höhen der Atmosphäre gegen Europa hin fortströme und dann irgendwo weiter im Norden über Sicilien oder einem anderen Punkte Europas plötzlich herabsteige. Dem gegenüber bemerkt Hann in seiner Besprechung des Aufsatzes, dass die über der Sahara aufsteigende Luft, zumal bei ihrer Trockenheit, sich sehr stark abkühlen müsse und die Erwärmung erst an Ort und Stelle durch das Herabsinken der Luft eintreten kann. Gerade die am 29. August beobachtete locale Abgrenzung des Scirocco mit seiner hohen Temperatur und Trockenheit spreche klar für seine, die Ursachen des Föhn localisirende Theorie, welche keineswegs verlange, dass die warme Luft überhaupt nicht aus der Sahara kommen kann. *Lss.*

Jährliche Periode der Stürme an den Küsten der britischen Inseln

Rep. of the Met. Council for 1886/87. Met. ZS. 5, 448, 1888†.

Tabelle über die monatliche und örtliche Vertheilung der im Ganzen 2375 Stürme von 1871 bis 1885. Auf den britischen Inseln überhaupt entfielen von diesen auf

Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
17	12	12	4	1	1	1	3	6	13	16	14 Proc.

Davon kamen aus dem Quadranten NE: 9,4, SE: 16,5, SW: 45,8, NW: 27,9 Proc. *Lss.*

W. DOBERCK. Cause of September Typhoons in Hong Kong. Nature 37, 439, 1888†. Met. ZS. 5 [71], 1888†.

Das in der mittleren Luftdruckvertheilung für September bestehende Gebiet verhältnissmässig niedrigen Druckes im Canal zwischen Formosa und Luzon betrachtet der Verf. als Ursache, warum so häufig in jenem Monate Taifune die Chinasee betreten und aus NE- in SE-Stürme übergehen, da dieselben sich dort zwischen zwei Gebieten mit höherem Luftdruck fortbewegen und bisweilen unter deren Einfluss ausbilden können. *Lss.*

West Indian Hurricanes. Science 13, 254—255, 1889†.

Der Artikel giebt nach „The Monthly Atlantic Pilot Chart“ eine Karte wieder, welche die schon fertigen und die im Bau begriffenen Telegraphenlinien der Nordamerikanischen Bai, d. h. des westlich vom 50. Meridian zwischen Neufundland und Venezuela gelegenen Theiles des Nordatlantischen Oceans einschliesslich des Caraibischen Meeres und des Golfes von Mexico enthält, und führt aus, wie dieselben zu telegraphischen Warnungen vor den regelmässig die gleichen Bahnen verfolgenden westindischen Orkanen benutzt werden können. *Lss.*

West Indian Hurricanes. Science 13, 339—340 u. 434—435, 1889†.

Ein kürzerer und ein etwas ausführlicherer Bericht nach „Pilot Chart“ über das Vorkommen und die Bahnen der westindischen Orkane, ihre Vorboten und ihren Verlauf, sowie Verhaltungsmaassregeln für die von ihnen betroffenen Schiffe. *Lss.*

E. Herrmann. Die Nordstürme an der deutschen Ostseeküste am 12. und 13. März, sowie am 24. und 25. October 1887. (Mittheilung von der Deutschen Seewarte.) Ann. d. Hydr. 16, 306—318, 1888, mit einer Tafel †.

Die behandelten beiden Stürme gehörten zu der seltenen Classe von Nord- und Nordoststürmen über den deutschen Meeren, welche an der Rückseite, und zwar in nächster Umgebung eines längs der deutschen Ostseeküste in östlicher Richtung dahinschreitenden Luftdruckminimums auftreten, das die Mitte einer von Nordosteuropa nach Südwest sich erstreckenden Furche niedrigen Luftdruckes bildet. Der grossen Nähe entsprechend, in welcher das Minimum des Luftdruckes die Küste passirt, setzt der Wind plötzlich aus südwestlicher Richtung in nördliche und nordöstliche um. Mit dem Umspringen des Windes bricht meist ebenso plötzlich der Sturm los, während vorher vielleicht fast Windstille herrschte. Je östlicher die Küstenorte gelegen sind, desto später tritt der Sturm naturgemäss ein.

Die Entwickelung und das Fortschreiten der barometrischen Minima, in deren Begleitung die Stürme vom 12. bis 13. März und 24. bis 25. October 1887 auftraten, werden vom Verf. an der Hand der täglichen Wetterberichte, der Aufzeichnungen an den Normalbeobachtungsstationen und Signalstellen der Seewarte und für den ersteren Sturm noch mit Hinzuziehung der Beobachtungen verschiedener anderer Institute eingehend verfolgt. Wie aus den in der beigegebenen Tafel mitgetheilten synoptischen Karten vom 12. März 8^h a. m., 2^h und 8^h p. m. und vom 13. März 8^h a. m. ersichtlich ist, waren auf der Rückseite des Minimums, also nahezu in senkrechter Lage zur Bahn desselben, die Isobaren am dichtesten. Der tiefste Luftdruck wurde in Borkum mit 754,5 mm am 12. März 5^h, in Keitum mit 747,7 mm um 6 und 7^h, in Hamburg mit 750,4 mm um 12^h a. m., in Wustrow mit 747,6 mm um 3^h, in Swinemünde mit 745,3 mm um 9^h p. m. und in Neufahrwasser mit 742,3 mm am 13. März 4^h a. m. beobachtet; die grösste Windgeschwindigkeit trat in Borkum: N 24,3 m p. s. am 12. März 10^h, Keitum: E 21,4 m p. s. um 9^h a. m., Hamburg: N 16,5 m p. s. um 3^h, Wustrow: NW 21,5 m p. s. um 7^h, Swinemünde: NNW 23,2 m p. s. um 11^h p. m., Neufahrwasser: NNE 17,9 m p. s. am 13. März 5^h und Memel: NNE 13,0 m p. s. um 10^h a. m. ein. In der Zeit vom 12. 7^h a. bis 3^h p. m. legte das Minimum einen Weg zurück von der nördlichen Grenze der Provinz Schlesien bis in die Nähe des

Fischlandes, d. i. von 28 km stündlich; während es dann von 3 bis 9^h p. m. über Land, d. i. über das nördliche Vorpommern und die Insel Rügen nach der pommerschen Bucht dahinzog, verringerte es seine Geschwindigkeit bis auf etwa 25,5 km p. h. Erheblich schneller, nämlich stündlich 51 km, war die Bewegung von 9^h p. m. bis zum 13. 3^h a. m., in welcher Zeit dieselbe zum grössten Theile über die freiere Wasserfläche der Ostsee stattfand, jedoch nicht, ohne in dem letzten Theile, welcher wiederum über Land ging, eine neue Verzögerung zu erleiden. An der deutschen Ostseeküste war das Fortschreiten des Sturmeintrittes, soweit die Stationen in unmittelbarster Nähe von der Depression passirt wurden, also von der dänischen Grenze bis etwa zur Weichselmündung dem des Minimums gleich; an den nördlich von der Depressionsbahn gelegenen Stationen fiel der Sturmeintritt viel früher als das Minimum des Luftdruckes am Orte, und zwar um so mehr, je grösser die Entfernung von der vorüberziehenden Depression blieb. An den in einiger Entfernung vom Centrum der Depression südlich und südwestlich gelegenen Stationen des norddeutschen Binnenlandes waren bis zum Nachmittag des 12. die Winde nur frisch, erreichten dann aber gegen Abend in Folge starker Zunahme des Luftdruckes über dem westlichen Deutschland einen stürmischen Grad.

Bei dem Sturm vom 24. und 25. October 1887 schritt das barometrische Minimum längs der deutschen Küste von der Nordsee bis zum Fehmarnsund durchschnittlich etwa mit 39 km, von da bis zur Insel Rügen mit etwa 22 km und dann bis Rügenwaldermünde mit nur etwa 11 km p. h. Geschwindigkeit fort. Später vollzog sich, von der Mitte ausgehend und allmählich nach aussen hin sich ausdehnend, eine Zunahme des Luftdruckes, so dass im Inneren der Depression sich ein grösseres Gebiet gleichmässigen Druckes bildete, in welchem sich der Ort des eigentlichen Minimums nicht mehr genau feststellen liess. Dem entsprechend, sowie in Folge des langsameren Vorrückens fand der Eintritt des Sturmes an der ganzen Ostseeküste nicht so plötzlich wie im März desselben Jahres statt. Der niedrigste Luftdruck trat ein zu Borkum mit 750,0 mm am 24. October 7^h, zu Keitum mit 747,8 mm um 8^h a. m., zu Hamburg mit 746,0 mm um 2^h, zu Wustrow mit 745,3 mm um 4^h und 5^h p. m., zu Swinemünde mit 744,5 mm am 25. October 1^h und zu Neufahrwasser mit 747,1 mm um 6^h a. m., die grösste Windgeschwindigkeit war in Borkum: N 28,0 m p. s. am 24. October 8^h, in Keitum: NE 10,6 m p. s. um 7^h, in Hamburg: NNW 15,2 m p. s.

um 3^h und 4^h, in Kiel: N 18,0 m p. s. um 2^h p. m., in Wustrow: NNW 19,9 m p. s. am 25. October um 8^h, in Swinemünde: NNW 24,0 m p. s. ebenfalls um 8^h a. m., in Neufahrwasser: N 18,2 m p. s. um 6^h und in Memel: NNW 9,8 m p. s. um 12^h p. m. An den westlich von Rügen gelegenen Stationen machten sich übrigens zwei Maxima der Stärken der nördlichen Winde bemerkbar, zwischen denen ein mehr oder weniger beträchtliches Abflauen und Zurückdrehen nach NW eintrat. Dieser Sturm brachte an der pommerschen Küste einen ausserordentlich hohen Wasserstand mit sich. Ein tiefes Minimum nämlich, welches am 23. und 24. im hohen Norden des Erdtheiles vorüberzog, hatte, in Verbindung mit hohem Luftdruck über dem südlicheren Europa, im Ostseegebiete stürmische westliche und südwestliche Winde verursacht, wodurch das Wasser den nordöstlichen Theilen dieses Meeres zugetrieben wurde. Mit dem Einsetzen der starken N- und NE-Winde trat dann ein sehr heftiges Zurückfluthen dieser angestauten Wassermassen nach Süden zu ein, so dass in dem östlich von der Odermündung gelegenen Theile Pommerns das Wasser bereits eine längere Zeit vor dem Eintritt des Sturmes zu steigen und die See stark zu wachsen anfing. Im Gefolge der Depression fanden in Deutschland ergiebige Schneefälle statt, eine für diese Jahreszeit noch sehr ungewöhnliche Erscheinung. — In beiden behandelten Beispielen von NE-Stürmen bildete sich die Furche niedrigen Luftdruckes mit drei Minima durch starkes Fallen des Barometers über Mitteleuropa heraus, während eine solche sonst häufiger westlicheren Gegenden zu entstammen pflegt. *Lss.*

C. E. Peek. The Gale of March 11. Nature 37, 466, 1888 †.

Bei dem Sturm vom 11. März 1888 in England gab ein Robinson'sches Schalenanomemeter im Rousdon Observatorium, Lyme Regis in 600 Fuss (183 m) Seehöhe als grösste stündliche Geschwindigkeit 73 Miles p. h. (32,6 m p. s.) um 2 bis 3^h p. m. an, während die Windrichtung im Allgemeinen SW war. *Lss.*

The Great March Blizzard. Science 11, 295—296, 1888 †.

Ev. Hayden. The great storm off the Atlantic Coast of the U. S. March 11.—14., 1888. Washington 1888, Nautical Monogr. Peterm. Mitth. 35, 1889.

Nach einem Vortrage von E. Hayden wurde der Sturm vom 11. bis 14. März 1888, einer der schwersten, der an der atlantischen Küste der Vereinigten Staaten je vorgekommen ist, durch eine trogförmige Depression verursacht, welche von elliptischen, nordsüdwärts verlaufenden Isobaren umschlossen wurde und sich zwischen zwei Rücken hohen Luftdruckes nach Ost bewegte. Am 11. März 7^h a. m. erstreckte sich das Depressionsgebiet vom Golf über die Ostküste des Huronsees hinaus bis zur Südgrenze der Hudson Bai; längs der atlantischen Küste wehten warme und feuchte Winde aus E und SW mit allgemein wolkigem, regnerischem Wetter, während hinter dem Minimum ein kalter Nordwestwind bis Louisiana und Mississippi südwärts Frost herbeiführte. Indem der Sturm sich der Küste näherte, nahm seine Stärke wie die Tiefe der Depression mit jeder Stunde zu, was Verf. auf den Einfluss des Golfstromes zurückführt. Um 3^h p. m. hatte ein Centrum von 29,7 Zoll (754,4 mm) Tiefe die Südküste von Hatteras überschritten, während ein zweites mit mindestens ebenso niedrigem Luftdruck mitten über der Provinz Ontario lag. Obgleich die Depression im Ganzen ihre Troggestalt beibehielt, bildete sich, sobald sie die Küste erreicht hatte, noch ein secundäres, aber sehr intensives Sturmcentrum nördlich von Hatteras aus. Dieses kam an Gewalt ganz und gar den tropischen Orkanen gleich und wurde noch gefährlicher durch die Kälte und den Blindheit erregenden Schnee, welcher während zweier unvergesslicher Tage über Sandy Hook und Block Island raste; wahrscheinlich wurde das Sturmcentrum durch das Hochdruckgebiet bei Neufundland in seiner Ostwärtsbewegung aufgehalten. Auf dem Ocean erreichte der Sturm in der Nacht vom 11. zum 12. seine grösste Stärke, wobei das Barometer wahrscheinlich nicht unter 28,9 Zoll (734,1 mm) herabging. *Lss.*

H. Faye. Sur le blizzard des 11 et 12 mars dernier aux États-Unis. C. R. 106, 991—995, 1888 †.

Gaston Tissandier. Sur le blizzard des 11 et 12 mars dernier aux États Unis. La Nature 16, 305.

Nach einer Beschreibung im Journal „Le Temps“ vom 28. März 1888 ging dem furchtbaren Blizzard, von welchem am 11. und 12. März die grossen Städte der atlantischen Küste: Washington, Baltimore, Philadelphia, New-York, Boston betroffen wurden, ein

heiterer, ausserordentlich milder Tag voraus. Zu Philadelphia trat am 11. März zunächst ein SW-Wind mit warmem Regen auf; die Temperatur betrug 16° C. Am Abend fand ein wolkenbruchartiger Regen statt, welcher um 11^h in Graupeln und dann in ein Gemenge von Schnee und Hagelkörnern überging. Der Wind war dabei von SE in NW umgeschlagen und begann nach Mitternacht als Sturm zu wehen, durch welchen Tausende von Bäumen umgeschlagen wurden; das Thermometer sank um 11^h bis —18°, so dass der in grossen Massen sich anhäufende Schnee bald zu Eis wurde. Zu Washington vollzog sich ein ähnlicher Temperatursturz um 5^h p. m. des 11., zu New-York um 4^h a. m. des 12. März. Alle, selbst die telegraphischen Verbindungen wurden abgeschnitten. In der Chesapeake- und Delaware-Bai erlitten zahlreiche Fahrzeuge Schiffbruch, auf einem Schiffe an der Küste von Maryland wurde die ganze Mannschaft erfroren gefunden. Erst während des 13. März legte sich der Sturm allmählich.

Anlässlich dieser von ihm wiedergegebenen Thatsachen betont Faye die Aehnlichkeit des amerikanischen „Blizzard" mit der „Bora" oder dem „Buran" und erklärt diese Erscheinungen wie die Gewitter, Sandstürme u. s. f. als verschiedene Arten einer und derselben Wirkung, welche alle die gleiche Cyklone an verschiedenen Orten oder zu verschiedenen Jahreszeiten herbeiführen könnte. Während die Strömungen selbst, in denen die absteigenden Wirbel entstehen oder sich unterhalten, von den unteren Schichten der Atmosphäre ganz unabhängig seien, hänge die Art ihrer Begleiterscheinungen von dem Feuchtigkeitszustande der tiefsten Schichten zusammen mit dem Reichthume an Cirruswolken in den oberen Strömungen ab. In den Vereinigten Staaten seien alle localen Umstände für die Entstehung von Stürmen mit Niederschlägen ganz besonders günstig. Im Falle des Schneesturmes vom 11. und 12. März zog die Cyklone, als deren Begleiter er auftrat, gleichfalls in nordöstlicher Richtung, von der centralen Gegend des grossen Thales zum nördlichen Theile des Eriesees, ergoss sich dann in die Ebene des Lorenzstromes und wüthete besonders heftig zu Montreal. Der Blizzard also, welcher sich von Washington nach New-York und Boston fortpflanzte, schritt ebenso, wie es bei den amerikanischen Tornados die Regel ist, in constanter Entfernung von der Bahn der Hauptcyklone, und zwar im gefährlichsten Octanten derselben fort. *Lss.*

H. C. RUSSELL. The March Storms. Nature 38, 491, 1888†.

Am 13. März 1888 fiel das Barometer über dem westlichen Australien plötzlich um 0,20 Zoll (5,1 mm), während eine Cyklone mit grosser Geschwindigkeit längs der Südküste von Australien nach E zog. Eine auf 40 Fuss Höhe geschätzte Fluthwelle erreichte Neu-Guinea und Neu-Britannien. Am 15. war zu Sydney ein schwerer Sturm, bei welchem das Anemometer 55 Miles p. h. (24,6 m p. s.) Geschwindigkeit anzeigte. *Lss.*

EVERETT HAYDEN. The Cuban Hurricane. Science 12, 169—170, 1888†.

Der Verf. untersuchte gemeinschaftlich mit P. VIÑES den verheerenden Orkan bei Cuba vom 3. bis 5. September 1888. In der Nacht vom 4. zum 5. ging die Bewegung desselben in sehr auffallender und ungewöhnlicher Weise von ungefähr West durch Nord in Südwest über, wovon die Nähe eines anderen, etwas östlicheren Orkans die Ursache gewesen zu sein scheint. Nach VIÑES üben nämlich zwei benachbarte Barometerdepressionen in den oberen atmosphärischen Schichten, wo die innen emporgestiegene Luft radial ausströmt, einen abstossenden Einfluss auf einander aus, während die Strömungen nahe der Erdoberfläche sie zu nähern und mit einander zu verschmelzen streben. Der Verf. glaubt jedoch, die Erscheinung schon allein aus den unteren Strömungen erklären zu können, indem ein intensives Gebiet hohen Luftdruckes über den mittelatlantischen Staaten lag, als die beiden Cyklonen erschienen, von denen die zweite bewirkte, dass die dem Hochdruck südwärts entströmende Luft auf die erstere aufprallte, anstatt sie zu umkreisen, und sie daher nach Süden trieb. Auch zog ein drittes Depressionsgebiet am 3. September westwärts über Jamaica, welches ebenfalls dazu beigetragen haben mag, das erste, den grossen Orkan nach Süden abzulenken. *Lss.*

Bericht über einen Orkan am 25. und 26. November 1886 im Südatlantischen Ocean. Ann. de Hydr. 16, 193—194, 1888†.

Die deutsche Bark „Weser“, Capitän HARDE, lief auf ihrer Reise von Iquique nach Hamburg in ungefähr 45,0° südl. Br. und 40,5° westl. L. in einen Orkan, links vom Centrum desselben hinein, welcher sich in südöstlicher Richtung fortbewegte. Das

Barometer war am 25. November 1886 von 8^h a. bis 8^h p. m. von 745,2 bis 735,5 mm gefallen, während der Wind von NW zu N7 in N10 überging; um 10^h p. m. erreichte ersteres mit 730,4 mm seinen tiefsten Stand, behielt denselben bis $11^3/_4{}^h$ bei, stieg dann rasch im Verlauf von einer Viertelstunde um 2,6 mm und blieb auf 733,0 mm bis zum 26. November 4^h a. m. in 45,2° südl. Br. und 40,4° westl. L. Von 10^h p. m. des 25. wehte ein voller Orkan aus N, der mit ungeschwächter Kraft gegen 12^h p. m. seine Richtung bis WNW veränderte, wobei auch eine furchtbar hohe See entstand. Nach Mitternacht liess bei langsam aufklarendem Himmel die Stärke des Windes allmählich nach, doch bis 8^h a. m. des 26. wehte noch immer ein voller Sturm, und war der Luftdruck nur bis 734,7 mm gestiegen. Während des Orkans befand sich das Schiff ungefähr an der Grenze der kalten und warmen Meeresströmung. *Lss.*

Water-Spouts off the Atlantic Coast of the United States. Science 11, 150—152, 1888 †.

In einer Karte des Hydrographic Office sind alle Wasserhosen verzeichnet, welche in den Monaten Januar und Februar 1888 im westlichen Theile des Nordatlantischen Oceans von ankommenden Schiffen beobachtet wurden. Nach einem begleitenden Berichte von E. Hayden waren die vielleicht bemerkenswerthesten Fälle unter denselben diejenigen vom 26., 27. und 28. Januar, weil diese Wasserhosen in bestimmter Beziehung zu einer sehr intensiven Barometerdepression standen, welche sich am 25. quer über die grossen Seen bewegte, und deren Centrum am 26. bei Nantucket lag. Dies Beispiel zeigt, dass gerade, wie die Tornados auf dem Lande immer nur in den südlichen Quadranten eines Depressionsgebietes vorkommen, die Wirbelwinde und Wasserhosen auf dem Meere in ähnlicher Weise mit cyklonalen Stürmen zusammenhängen können. Der niedrigste Luftdruck der Cyklone, welcher am 25. Januar noch 29,7 Zoll (754,4 mm) betrug, vertiefte sich nämlich am folgenden Tage bei Nantucket zu 29,2 Zoll (741,7 mm) und erreichte am 27. und 28. im Golf von Neufundland 28,6 Zoll (726,4 mm). Die kalten, trockenen, nordwestlichen Winde in den westlichen Quadranten dieser Cyklone und die warme, feuchte Luft, welche in die östlichen Quadranten hineinblies, vermengten sich südlich vom Sturmcentrum und stellten somit die günstigsten Bedingungen zur Entwickelung von Tornados und

Wasserhosen her. Letztere wurden am 26. Januar ein wenig südlich, am 27. und 28. weiter südwestlich vom Sturmcentrum beobachtet. — In ähnlicher Weise waren zwei cyklonale Stürme, welche am 10. und 12. Februar bei den Bermudas entstanden zu sein scheinen, von Wasserhosen begleitet, durch deren eine die amerikanische Bark „Reindeer“ am 11. in 32° 4′ nördl. Br. und 76° 6′ westl. L. vollständig entmastet wurde. — Die genauere Beschreibung einer Wasserhose wird von Capitän BATTLE gegeben, welcher dieselbe auf dem amerikanischen Schooner „Ethel A. Merritt“ am 18. Februar in 24° 2′ nördl. Br. und 81° 14′ westl. L. im Golfstrome bei Key-West, etwa in der Mitte zwischen den Florida Keys und der Küste von Cuba beobachtete. Bei einer schwachen Nordostbrise und langsam ziehenden Nimbuswolken, welche den Himmel zur Hälfte bedeckten, zeigte sich, gerade nachdem eine leichte Böe vorübergezogen war, der erste Beginn einer Wasserhose durch die Bildung eines Wirbelwindes an, welcher nach und nach an Umfang zunahm. Dieselbe war unten von cylindrischer Form, verbreiterte sich nach oben und rotirte im Sinne des Uhrzeigers. Die Höhe der Wasserhose betrug höchstens 250 Fuss, sie bewegte sich nach SW mit etwa 80 Miles p. h. (35,8 m p. s.) Geschwindigkeit; an der Grundfläche war sie durchscheinend, und absteigende Strömungen schienen das Wasser an der Oberfläche nach allen Richtungen auseinander zu treiben. Ein schwerer Regenschauer begleitete die Erscheinung, welche im Ganzen zehn Minuten dauerte.

HAYDEN giebt zum Schlusse an, worauf bei der Beobachtung von Wasserhosen die Aufmerksamkeit hauptsächlich zu richten sei, und er erklärt, dass jener Theil des Nordatlantischen Oceans, welcher sich von der Nordküste von Cuba bis zum 40. Breitengrade und von der atlantischen Küste der Vereinigten Staaten bis zu den Bermudas erstreckt, für das Auftreten von Wasserhosen die günstigsten Vorbedingungen besitze, nämlich in der warmen, feuchten über dem Golfstrome schwebenden Luft und der kalten, trockenen Luft, welche die nordwestlichen Winde von der Küste her darüber ergiessen. *Lss.*

Ueber das Auftreten von Wasserhosen. Ann. d. Hydr. **16**, 51, 1888†.

In dem meteorologischen Journal der deutschen Bark „Hugo“, Capitän MEYERHEINE, befinden sich Aufzeichnungen über Wasserhosen, welche im Indischen Ocean am 3. April 1886 unter 12,9°

südl. Br. und 111,0° östl. L.; am 9. Mai 1886 unter 33,4° südl. Br. und 29,5° östl. L., im Atlantischen Ocean am 23. Juni 1886 in ungefähr 8,3° nördl. Br. und 24,5° westl. L. beobachtet wurden. Am 3. April 1886 trat die Wasserhose bei mässigem SSE-Winde auf und schien aus einem hellen äusseren und einem dunkeln inneren Cylinder zu bestehen. In den beiden anderen Fällen war das Wetter böig, mit Gewittern und Regen. *Lss.*

Beschreibung einer Wasserhose. Ann. d. Hydr. 16, 51, 1888 †.

Der auf der Reise von Rangoon nach Falmouth befindlichen deutschen Barke „Luna", Capitän R. Hinrichsen, näherte sich am 14. April 1887, gegen 8^h a. m. unter 33,8° südl. Br. und 29,2° östl. L. von W eine Wasserhose, welche in Schlangenwindungen vom Zenith bis auf die Meeresoberfläche herunterreichte, wie eine grosse schwarze Rauchsäule aussah und das Wasser mit grosser Schnelligkeit herumwirbelte. Als dieselbe noch etwa $^1/_2$ Seemeile entfernt war, wurde sie durch eine heftige Böe von der Stärke 11 aus SW hinter das Schiff geführt, worauf sie sich bald auflöste. Es folgten noch mehrere Böen von der Stärke 11 bis 12 aus S, SE und E, bei fortwährendem Gewitter mit Regen und grau und gelb gefärbter Luft. *Lss.*

Beschreibung zweier Wasserhosen im Stillen Ocean. Aus den Reiseberichten des Capitäns B. Rehberg, Führer der deutschen Bark „Van den Berg". Ann. d. Hydr. 16, 230—231, 1888 †. (Mittheilung von der Deutschen Seewarte.)

Die erste der beiden Wasserhosen, welche am 11. März 1886 um 8^h a. m. in 35,2° südl. Br. und 152,0° östl. L. bei frischer, nördlicher Brise beobachtet wurde, schritt ziemlich rasch mit der Windrichtung fort und bewegte sich dabei von links nach rechts um das Centrum. Der untere Theil der Erscheinung mochte bei einer Cylinderform etwa 3 m Durchmesser und 30 m Höhe haben und war mit einer darüber befindlichen Nimbuswolke nebelartig durch einen Strang verbunden, der an der Wolke einen Durchmesser von etwa 0,3 m hatte. Während des Fortschreitens war die Nimbuswolke stets voraus und schien somit die Windhose gewissermaassen nachzuschleppen, so dass diese mit der Wasserfläche einen Winkel von ungefähr 50° machte. Nach und nach verlor sich der untere

Theil der Wasserhose nach unten, während der Strang sich nach oben schlangenartig emporwand. — Am 21. Juli 1886 um 2^h p. m. in 4,3 nördl. Br. und 152,9° östl. L. nahm man wahr, wie an der Grenze des schwachen SE-Windes, mit welchem das Schiff segelte, und einer frischen Brise aus NW, mit der sich eine dunkle, schwarze Nimbuswolke näherte, das Wasser in geringer Entfernung vom Schiffe auf einer Fläche von etwa 12 m Durchmesser hüpfend, 2 bis 3 Fuss von der Oberfläche emporschnellte und wieder herunterfiel. Bald stieg es nebelartig von der Peripherie dieser Fläche höher und höher empor, bis die Verbindung mit der Nimbuswolke durch einen dünnen Schlauch von dem Aussehen eines kegelartig abgestumpften Armes und so die Form einer Wasserhose hergestellt war. Eine Drehung um die Axe konnte in diesem Falle nicht beobachtet werden. *Lss.*

The Water-Sponts of April. Science 11, 247, 1888†.

Beschreibung einer Wasserhose, die mit 30 Miles p. h. (13,4m p. s.) Geschwindigkeit nordostwärts am Dampfer „Pavonia“ entlang zog, auf welchem dabei etwa eine Minute lang ein vollständiger Wirbelwind gespürt wurde. Als dieselbe ganz in der Nähe des Schiffes sich zertheilte, fiel eine grosse Regenfluth mit unregelmässig geformten Eisstücken bei hellen Blitzen und starken Donnern hernieder, der Wind drehte von S nach SW und wuchs zu einem mässigen Sturme an. Während des Vorüberganges der Windhose wurde das Wasser unter furchtbarem Brausen mindestens 60 Fuss hoch emporgeschleudert und zu Schaum gepeitscht, ohne dass aufsteigende oder absteigende Strömungen erkennbar waren. *Lss.*

HUGH TAYLOR. A Column of Dust. Nature 38, 415, 1888†.

Der Verf. sah an einem ruhigen, heiteren, nur etwas gewitterhaften Augustmittage 1888 in der Nähe von Stockton-on-Tees sich plötzlich in einem leichten Wirbelwind eine kleine Staubsäule erheben, welche rasch quer über die Strasse schritt, dort von der Spitze eines Heuhaufens mehrere grosse Heubündel fortnahm und dieselben in 40 bis 50 Fuss (12 bis 15 m) Höhe mindestens eine Viertelmeile weit über die Felder wegtrug. *Lss.*

VIDAL. Sur les tourbillons de poussière observés dans les rues d'Athènes. C. R. **106**, 685—686, 1888 †.

Der Verf. hat im Jahre 1887 häufig in den Strassen Athens die von kleinen Staubwirbeln hinterlassenen Spuren beobachtet, welche stets scharf gezeichnete, geschlossene Curven bilden. Diese Wirbel heben den Staub nicht höher, als der begleitende horizontale Wind; Reisighölzer, zusammengerollte Blätter und andere Gegenstände ohne ebene Flächen drehen sich darin auf dem Erdboden, ohne emporzusteigen, mitgerissene Hüte steigen kaum über die Höhe des Kopfes. VIDAL folgert aus diesen Beobachtungen, dass die Staubwirbel nicht durch aufsteigende Spiralen gebildet werden können, und spricht sich noch mit weiteren Gründen gegen die Aspirationstheorie und für die FAYE'sche Theorie der Cyklonen und Tromben aus. *Lss.*

Litteratur.

A HAYEN. Determination of prevaling wind direction. Amer. J. of Sc. **34**, 461, 1887. Peterm. Mitth. **34**, 38, 1888. Vergl. diese Ber. **43** [3], 307, 1887.

F. AUGUSTIN. Ueber die jährliche Periode der Richtung des Windes. II. Thl. Prager Sitzber. 1887, 486. Peterm. Mitth. **34**, 38, 1888. Vergl. diese Ber. **43** [3], 309—311, 1887.

A. HAYEN. Die Beziehung zwischen Windgeschwindigkeit und Druck. Naturw. Rundschau **3**, 15, 1888. Vergl. diese Ber. **43** [3], 313—314, 1887.

SATKE. Ueber den täglichen Gang der Windgeschwindigkeit und der Windrichtung in Tarnopol. Wien. Ber. **95** [2], 411—421, 1887. Vergl. diese Ber. **43** [3], 316—318, 1887.

R. T. OMOND. The winds and rainfall of Ben Nevis in 1886 on a peculiarity of the cyclonis winds in Ben Nevis. J. of the Scott. Met. Soc. (3) **4**, 18.

A. PAULSEN. De milde Vinde om Vinteren i Grönland. Geografisk Tidskrift **9**, 100, 1887—1888. Peterm. Mitth. **34**, 106—107, 1888.

Wüstenwind in Port Natal. Ann. d. Hydr. **16**, 537, Nr. 12.

VALERIO CAPANNI. Cenni intorno allo corrente ciclonica che fece la traversata del Corregexe la notte del 4 al 5 agosta 1886. Modena 1887. Estr. dagli: Atti della società dei naturalisti di Modena (3) **6**. Boll. Fir. **53**, 83.

CAPANNI. Intorno alla corrente ciclonica che fece la traversata del Corregese la notte del 4 al. 3 agosta 1886. Reggio 1887, 31 p. 16°. Met. ZS. 5, 20. Litt.

WEYHER. Sur les tourbillons, trombes, tempêtes et sphères tournates. Paris, Gauthier-Villars, 1887, 91 p. Met. ZS. 5, 28. Beibl. 12, 630—632, 1888. Nature 38, 104—108, 1888. Bespr. von D. ARCHIBALD; Referat hierüber: Wie entstehen Luftwirbel? Naturf. 21, 267—269, 1888. Vergl. diese Ber. 43 [3], 201—204, 1887.

On tornadoes and Cyclones. Scribner's Mag., Aug. 1887. Met. ZS. 5 [28], Litt.

P. BROUNOW. Die Anticyklonen in Europa. Rep. f. Met. St. Petersburg 1887, 10, Nr. 8 mit 16 Karten. Peterm. Mitth. 34, 47—48, 1888. Vergl. diese Ber. 43 [3], 197—198, 1887.

S. A. HILL. Some Anomalies in the Winds of Northern India, and their Relation to the Distribution of Barometric Pressure. Phil. Trans. Lond. 178, 335—378, 1887, mit drei Tafeln. Ausz.: Met. ZS. 5, 367, Nr. 10. Ausführlichere Wiedergabe der in Proc. Roy. Soc. 42, 35—37, 1887 im Auszuge mitgetheilten Untersuchung vergl. diese Ber. 43 [3], 320—321, 1887.

ABERCROMBY. Die oberen Luftströmungen in der Nähe des Aequators. Ann. d. Hydr. 1881, 249—251, Ref. Met. ZS. 5 [5], 1888. Vergl. diese Ber. 43 [3], 321—323, 1887.

Ueber die Häufigkeit der Stürme zur Zeit der Aequinoctien. Ann. d. Hydr. 1887, 246. Met. ZS. 5, 4, 1888. Vergl. diese Ber. 43 [3], 336, 1887.

B. SRESNEWSKY. Die Stürme des Schwarzen und Asowschen Meeres. Hydrogr. Hauptverwaltung 1888, Heft 3. St. Petersburg 1888. Met. ZS. 7, 63, 1890.

Der Südwest-Monsun im Indischen Ocean. Ann. d. Hydr. 1887, 214. Met. ZS. 5, 4, 1888. Vergl. BLANFORD, diese Ber. 43 [3], 337, 1887.

Le cyclone de Tamatave, à Madagascar, le 22 Février 1882. La Nature 16, 317, Nr. 716.

W. DOBERCK. Repont on the Typhoons of 1886 and 1887. Observ. Hongkong Observatoy 1888.

Cyklone im Meerbusen von Bengalen. Ann. d. Hydr. 1887, 206—208. Met. ZS. 5, 4, 1888. Vergl. LIDSTONE, diese Ber. 43 [3], 341—342, 1888.

E. KNIPPING. Taifunbahnen bei Japan nebst Winken zum Manövriren. Ann. d. Hydr. 1887, 112—117. Met. ZS. 5, 4, 1887. Vergl. diese Ber. 43 [3], 347—348, 1887.

Zwei Orkane im nordwestlichen Theile des Stillen Oceans in der Nähe von Japan. Ann. d. Hydr. 1887, 164—166. Met. ZS. 5, 4, 1888. Vergl. diese Ber. 43 [3], 355—356, 1887.

Orkane und Stürme im südlichen Stillen Ocean, in der Nähe der Osterinsel. Ann. d. Hydr. 1887, 208—210. Met. ZS. 5, 4, 1888. Vergl. diese Ber. 43 [3], 356—357, 1887.

KNIPPING. Die September-Taifune in Japan. Ann. d. Hydr. 1887, 75—56. Met. ZS. 5, 3, 1888. Vergl. diese Ber. 43 [3], 357—358, 1887.

März-Taifune in Japan. Ann. d. Hydr. 1887, 247. Met. ZS. 5, 5, 1888. Vergl. diese Ber. 43 [3], 358—359.

G. TISSANDIER. Étude sur les Trombes (trombe terrestre à Vincinnes 13 Mai 1888). La Nature 16, 1, Nr. 783; ibid. 16, 65, Nr. 787; ibid. 16, 162, Nr. 793.

CH. DUFOUR. La trombe du 19 aôut 1887 sur le lac Léman. Arch. sc. phys. et nat. 1887, 489. Ausz. Met. ZS. 5, 26, 1888. Ref.: Arch. sc. phys. (3) 20, 195. Org.: Bull. Soc. Vaud. (3) 24, 212, Nr. 99, 1889. Vergl. diese Ber. 43 [3], 360—361, 1887. *Lss.*

42 G. Feuchtigkeit. Nebel. Wolken.

W. Ferrel. On psychrometric tables for use in the Signal Service. Annual Report of the Secretary of the war for the year 1886, 4, app. 24, 233. Met. ZS. 5 [62], 1888.

Auf Grund zahlreicher Versuche hat Ferrel die Constante A in der Psychrometerformel $p = p_1 - AP(t - t_1)$ zu 0,000660 bestimmt und mit diesem Factor eine Tafel für das Schleuderpsychrometer berechnet. Das wichtigste Resultat der ganzen Untersuchung ist, dass der Factor A sich mit der Höhe nicht zu ändern scheint. *E. K.*

E. Berg. Die Bedeutung der absoluten Feuchtigkeit für die Entstehung und Fortpflanzung der Gewitter. Repert. für Meteorol. 11, Nr. 13. Ref. in Peterm. Mitth. 12, 125, Nr. 34. Met. ZS. 5 [91], 1888.

Die Arbeit liefert einen Beitrag zu der von Ferrari angeregten Frage nach dem Zusammenhang zwischen Dunstdruck und Gewitter. Indem der Gang des Dunstdruckes während einer Reihe von Gewittern verfolgt wird, findet der Verf., dass erstens die Gewittertage fast immer gegenüber den gewitterlosen durch eine hohe absolute Feuchtigkeit ausgezeichnet waren und dass zweitens fast stets ein Maximum der absoluten Feuchtigkeit an der Station kurz vor dem Vorübergang beziehungsweise Maximum des Gewitters sich zeigte.

Dasselbe Resultat fand sich, indem für specielle Gewitter Karten gezeichnet wurden, welche gleichzeitig Isobaren, Isochronen, Isohygren enthielten. Hier war stets an der Vorderseite des Gewitters ein Gebiet hohen, an der Rückseite ein solches niedrigen Dunstdruckes. Dabei ist der Verlauf der Isochrone in hohem Grade von der Vertheilung der Feuchtigkeit vor der Front des Gewitters beeinflusst. Dieselbe eilt vor gegen die Gebiete höchsten Dunstdruckes, während sie dort etwas zurückbleibt, wo der Dunstdruck geringer ist, als links und rechts. *E. K.*

R. Nasse. Ueber den Feuchtigkeitsgehalt der Grubenwetter. Separatabdruck aus ZS. für Berg-, Hütten- und Salinenwesen **36**, 8 S. Met. ZS. 5 [101], 1888†.

Die Ergebnisse der in Bergwerken Rheinlands und Westfalens angestellten Untersuchungen über den Wassergehalt der Luft sind: Die der betreffenden Temperatur entsprechende Sättigung der Grubenwetter mit Wasserdampf wird am Füllorte nicht immer erreicht, der ausziehende Wetterstrom ist dagegen meist mit Feuchtigkeit ganz oder fast ganz gesättigt; bei der in allen Fällen festgestellten Zunahme der Temperatur der Wetter auf dem Wege vom Füllorte bis zur Wettersohle findet auch stets eine Vermehrung des absoluten Wassergehaltes der Grubenwetter statt, und endlich ist die Menge des demnach durch den Wetterstrom verdampften Wassers bei niedriger Temperatur der äusseren Luft grösser, als bei hoher Lufttemperatur, also im Winter grösser als im Sommer.

E. K.

W. König. Ueber den Druck in Wasserbläschen. Met. ZS. 5, 109—110, 1888.

Verf. berichtigt einen Irrthum v. Obermayer's im 12. Bande der österreich. Zeitschrift für Meteorologie (1877), S. 97—99, wo derselbe bei Erörterung der Frage der Nebelkörperchen den Druck in Wasserbläschen von den Radien 0,01, 0,001 und 0,0001 cm zu 3, 30 und 300 Atmosphären berechnet, während in Wirklichkeit derselbe nur 0,029, 0,29 und 2,9 Atmosphären beträgt.

Ist der äussere Luftdruck P und erleidet er eine Aenderung dP, so ist (unter der Voraussetzung, dass die eingeschlossene Luft durch die Wand des Bläschens nicht absorbirt wird oder hindurch diffundirt) für den Radius r des Bläschens und die durch die Druckdifferenz hervorgerufene Aenderung dr angenähert die Formel gültig:

$$\frac{dr}{r} = -\frac{1}{3 + 2\frac{4\gamma}{Pr}} \cdot \frac{dP}{P},$$

wo γ die Cohäsionsconstante der Flüssigkeit des Bläschens, für Wasser ungefähr $= 7{,}5$, ist. Für $r = 0{,}01,\ 0{,}001,\ 0{,}0001$ cm ist also

$$\frac{dr}{r} = -\frac{1}{3{,}06}\frac{dP}{P};\quad -\frac{1}{3{,}6}\frac{dP}{P};\quad -\frac{1}{9}\frac{dP}{P}.$$

E. K.

H. Meyer. Der Nebel in Deutschland, insbesondere an den deutschen Küsten. Annalen der Hydrographie 17, 155, 1888. Met. ZS. 5 [93], 1888 †.

Die Arbeit basirt auf den „Meteorologischen Beobachtungen in Deutschland", sowie den Wetterberichten der Deutschen Seewarte für 1879 bis 1885.

Die hauptsächlichsten Resultate sind: Die Anzahl der Nebeltage im Jahre ist in hohem Grade von localen Verhältnissen abhängig; im Allgemeinen nimmt sie gegen das Binnenland, sowie von Ost nach West hin ab.

Gleichzeitig nimmt die mittlere Länge der Nebelperioden ab. Die absolute Nebelwahrscheinlichkeit ist zu allen Jahreszeiten am Abend kleiner als am Morgen, am kleinsten jedoch meist, besonders im Sommer, um 2p. Die Nebeldauer ist im Binnenlande erheblich kleiner als an der Küste. *E. K.*

E. J. Lowe. Extraordinary Fog in January 1888 at Shirenewton Hall, Chepstow. Nature 37, 294. Met. ZS. 5 [70], 1888 †.

Im Januar 1888 wurde in einem Theile von England mehrfach dadurch Nebelbildung veranlasst, dass zuerst warme Luft über einen kalten Boden und darauf kalte Luft über einen warmen Boden sich hinwegbewegte. Dieser Nebel hielt vom 6. bis 14. Januar an und ergab einen Niederschlag von 5,7 mm. Die Luft war bis zum 14. mit Wasserdampf gesättigt, und erst am 15. stieg die psychrometrische Differenz von 0,0 auf 0,5° C.; der Luftdruck war hoch und unveränderlich. *E. K.*

W. Fawcett. The Shadow of a Mist. Nature 37, 224, Nr. 949, 1888.

Der Verfasser beobachtete am Abend des 16. November, wie durch ein 15 Meilen entferntes elektrisches Licht auf der weissen Wand eines Gebäudes der Schatten eines Nebels gebildet wurde, während dieser selbst nicht sichtbar war. *E. K.*

Smoke in relation to fogs in London. Nature 39, 34, Nr. 993.

Die Arbeit ist ein Auszug aus einer Abhandlung von Russell und beschäftigt sich mit dem Zustandekommen des typischen Londoner Nebels durch Vermischen von Rauchpartikelchen mit dem in der Luft vorhandenen Wasserdampf. Die günstigsten

Verhältnisse in Bezug auf Temperatur und Sättigung der Luft, Wolkenlosigkeit und freie Strahlung werden eingehend erörtert und durch einige Zahlenwerthe bekräftigt. *E. K.*

J. TYNDALL. Alpine Haze. Nature **39**, 7, Nr. 992, 1888.

H. J. JOHNSTON-LAVIS. Alpine Haze. Nature **39**, 55, Nr. 994, 1888.

A. D'ABBADIE. Alpine Haze. Nature **39**, 79, Nr. 995; 247, Nr. 1002, 1888.

CL. LEY. Alpine Haze. Nature **39**, 183, Nr. 999; 270, Nr. 1003, 1888.

G. F. BURDER. Alpine Haze. Nature **39**, 247, Nr. 1002, 1888.

Es werden eine Reihe von Beobachtungen über Nebelbildungen mit Versuchen zur Erklärung derselben aufgeführt. *E. K.*

REINMANN. Wirkungen des Rauhfrostes. Met. ZS. **5**, 25, 1888.

Am 20. September 1887 überzog sich die Telegraphenleitung zwischen der Riesenbaude und der Koppenstation im Riesengebirge mit solchen Lasten von durch Rauhfrost gebildeten Eisstücken, dass der Draht an mehreren Stellen zerrissen, auch die Stangen und Isolatorstützen stark beschädigt wurden. Auch früher schon beobachtete der Verf. Eisstücken von 40 × 15 × 15 ccm Grösse, die der Rauhfrost gebildet hatte. *E. K.*

A. SCHÖNROCK. Zur Frage über die Definition von Rauhfrost und Glatteis. Rep. f. Met. **11**, Kleine Mitth. Nr. 3.

Der Verf. stellt die von verschiedenen Autoren gegebenen Definitionen für Rauhfrost und Glatteis zusammen und erörtert, welche von diesen die Erscheinung am eindeutigsten beschreiben. *E. K.*

J. AITKEN. Bemerkungen über den Reif. Proc. of the R. Soc. of Edinburgh **14**, 121, Nr. 123. Naturw. Rundsch **3**, 278, Nr. 22. Met. ZS. **5**, Lit. 64, 1888.

Die extremsten Zustände, unter denen sich Thau und Reif bilden, sind so, dass beim Abkühlen der Luft Condensation an den Staubkernen, die in ihr schweben, erfolgt und dadurch Nebel

entsteht. Wenn nun Wasserpartikelchen bei frostigem und nebligem Wetter in der Atmosphäre herumfliegen, so wird der Druck des Dampfes in der Luft grösser sein, als der Dampfdruck für Eis bei derselben Temperatur; unter diesen Umständen wird die Luft sich schnell von einem Theil ihres Dampfes entlasten, wenn sie mit einer Eisoberfläche in Berührung kommt. Aus diesem Grunde wächst der Rauhreif nach der Richtung hin, aus welcher die Luft anlangt, weil die Luft, da sie übersättigt ist, sich an der ersten Eisfläche, mit der sie in Berührung kommt, entlastet, und nicht, wie bei der Thaubildung, erst durch besondere Umstände veranlasst zu werden braucht, ihren Dampf abzugeben. Zwischen diesen extremen Zuständen giebt es viele Zwischenstadien, in denen sowohl Thau wie Reif in fast gleicher Weise sich bilden. Jedenfalls aber entsteht in denselben Nächten, in denen Reif sich reichlich bildet, wenig oder gar kein Thau, weil die Strahlung durch den Nebel gehindert ist. Die Thaubildung hingegen erfordert als erste Bedingung klare Luft, welche die Ausstrahlung und Abkühlung der Körper begünstigt. *E. K.*

A. MOHOROVICIC. Wolkenmessung. Met. ZS. 5, 326—327, 1888.

Beschreibung eines nach dem Princip der Camera obscura construirten Apparates, der den Wolkenspiegel ersetzen soll, da jener grössere Genauigkeit (2 bis 5°) gestattet. *Ka.*

D. WILSON-BARKER. Cloud movements in the Tropics and Cloud Classification. Nature 37, 129. Met. ZS. 5, 59, 1888†.

Der Verf. berechnet aus seinen eigenen Beobachtungen die mittlere Zugrichtung der Wolken auf dem Atlantischen Ocean zwischen 23° nördl. und 23° südl. Breite und findet

Breite	Zug der oberen Wolken aus	Zug der mittleren Wolken aus
Nördl. 23° — 6°	SW	SW
„ 5° — 5° S	NW	NE
Südl. 6° — 23°	NW	NW

E. K.

NILS EKHOLM. Die Höhen der Wolken in Spitzbergen im Sommer. Met. ZS. 5, 29—30, 1888.

Am Cap Thordsen auf Spitzbergen hat Verfasser im Sommer 1883 gelegentlich der schwedischen Polarexpedition Messungen der Wolkenhöhen nach der später auch in Upsala angewandten Methode und mit denselben Instrumenten ausgeführt. Das Ergebniss ist folgendes:

	Höhe in Metern (über dem mittleren Meeresniveau)		
	Mittel	Maximum	Minimum
Strato-cumulus	2464	3123	2032
Alto-cumulus	3229	5306	2126
Cirro-cumulus	6389	7411	5180
Cirrus	7317	8590	5676

Es wurden zwei Basen benutzt, deren längste 572,6 m betrug. Die grösste beobachtete Geschwindigkeit der hohen Wolken war 27 m p. s. in einer Höhe von 7300 m. *Ka.*

R. Forstén. Ueber den Zusammenhang der Cirrusbewegung mit der Fortpflanzung der Depressionen. Met. ZS. 5, 105—109, 1888.

Aus den während des Polarjahres 1882/83 in Deutschland gemachten Wolkenbeobachtungen, sowie aus früheren Untersuchungen von Cl. Ley und Hildebrandsson findet der Verf. über die Zugrichtung der Cirruswolken folgende Resultate:

Die West-Ostrichtung der Cirruszüge in Deutschland herrscht vor.

Auf der Vorderseite der Depressionen zeigen die Cirruszüge die Existenz einer stark ausströmenden, auf der Rückseite dagegen eine einströmende oder rein tangentiale Luftbewegung.

Die oberen Luftströmungen zwischen zwei Depressionen scheinen in Deutschland hauptsächlich aus NW bis SW zu kommen, in Schweden aber haben sie eine Bewegung aus etwas nördlicherer Richtung, NW bis W.

Bei stationären Minimis drehen sich die oberen Luftströmungen in logarithmischen Spiralen um das Centrum. *Ka.*

A. Richter. Tägliche Aenderung der Cirrushäufigkeit. Met. ZS. 5, 84, 1888.

Aus fast regelmässig zweistündlichen, an 168 Tagen der Sommerhalbjahre 1882 bis 1884 angestellten Cirrusbeobachtungen ergaben sich folgende Wahrscheinlichkeitswerthe für die Sichtbarkeit der cirrösen Wolken:

6^a	8^a	10^a	12^a	2^p	4^p	6^p
0,36	0,37	0,39	0,39	0,48	0,44	0,49

Die Wahrscheinlichkeit nimmt also gegen Abend hin zu.

Die Grösse der Zu- und Abnahme der cirrösen Wolken in den zweistündlichen Terminen gelegenen Intervallen betrug:

	$6^a - 8^a$	$- 10^a$	$- 12^a$	$- 2^p$	$- 4^p$	$- 6^p$	$- 8^p$	$- 10^p$
Für obere Wolken . . .	0,2	0,2	0,3	0,6	0,4	0,2	— 0,4	— 1,0
„ untere „ . . .	0,6	0,4	0,8	0,1	— 0,6	— 0,9	— 0,6	— 0,2

An vorwiegend heiteren Tagen im Sommer wächst die absolute Menge der Cirruswolken von 6^a bis 6^p, nimmt dann aber rasch ab, während die unteren Wolken das Maximum ihrer Menge schon um 2^p erreichen. *Ka.*

Otto Jesse. Ueber die leuchtenden (silbernen) Wolken. Met. ZS. 5, 90—94, 1888. [Naturf. **21**, 245. [Naturw. Rundsch. **4**, 207.

Zwischen dem Auftreten der leuchtenden Wolken im Sommer 1885 und dem Krakatoaausbruch im Herbst 1883, mit dem jene in Zusammenhang gebracht werden, liegt ein Zeitraum von $1^1/_2$ Jahren, den der Verf. als aus den Thatsachen selbst wohl erklärlich hinstellen will. Er nimmt an, dass das Material der leuchtenden Wolken aus kleinen Krystallen besteht, welche aus der Verdichtung von Gasen, die wohl leichter als atmosphärische Luft sind, in Folge der sehr niedrigen Temperatur der oberen Luftschichten entstanden sind, und zwar etwa in 15 bis 20 km Höhe. Nach der Erstarrung fallen die Krystalle, in den unteren wärmeren Schichten verdampfen sie, steigen wieder und erstarren aufs Neue. Die oben erwähnte lange Zeitdauer erklärt sich nun dadurch, dass die einzelnen Gastheile geraume Zeit brauchen, um sich zu Wolkengebilden zu vereinen. Die dazu nöthige Kraft entspricht der bei jeder Krystallisation auftretenden.

Für das periodische Auftreten der leuchtenden Wolken ist die jeweilige Lage der Erdpole zu der Bewegungsrichtung der Erde in ihrer Bahn um die Sonne zu beachten. Während der zweiten Jahreshälfte ist der Nordpol nach vorn gewendet, weshalb die leuchtenden Wolken, die in sehr grossen Höhen schweben, nach dem Südpol gedrängt werden und umgekehrt.

Durch Spectraluntersuchungen, meint Verf., könne man die Natur jener Gase und damit ihre Erstarrungstemperatur feststellen; hieraus ergäbe sich dann die Temperaturabnahme bis zu jenen grossen Höhen. *Ka.*

T. W. BACKHOUSE. The „Sky-coloured Clouds" again. Nature 38, 196, Nr. 974; 270, Nr. 977, 1888.

R. T. OMOND. „Sky-coloured Clouds" at night. Nature 38, 220, Nr. 975, 1888.

Beobachtungen von leuchtenden Wolken. *E. K.*

The sky-coloured Clouds. Nature 38, 196, 220, 270, 1888. [Met. ZS. 5, Nr. 12, 1888†. [Litteraturbericht 107, 283.

Enthält Berichte von BACKHOUSE und OMOND über Beobachtung silberner Wolken. Vergl. auch Met. ZS. 5, 368—369, Nr. 9, 1888. PENNING und JESSE, leuchtende Wolken in Oldenburg, Berlin, Steglitz etc. und O. JESSE, über die leuchtenden (silbernen) Wolken. Met. ZS. 5, 90—94, Nr. 3, 1888. *E. K.*

Litteratur.

R. ABERCROMBY. A Meteorologist at the Royal Academy. Nature 38, 225—227, 1888. [Met. ZS. 5, Nr. 12, 1888†. [Litteraturbericht, S. 107, 234.

— — Instructions for Observing Clouds on Land and Sea. Nature 39, 126, Nr. 997.

— — Modern Development of Cloud knowledge. Journ. of the Scott. Met. Soc. (3) 4, 3. Met. ZS. 5, Lit. S. 17†.

— — The forms of Clouds. Nature 37, 129, 1887. Ref.: Met. ZS. 5, Nr. 7, Lit. S. 59. Naturf. 21, 205, Nr. 25. La Nature 16, 35, Nr. 785. Peterm. Mitthl. 34, 38, Nr. 4.

O. JESSE. Die Höhe der leuchtenden (silbernen) Wolken. Met. ZS. 4, 424. Naturw. Rundsch. 3, 101.

E. LETOSCHEK. Interessante Wolkenbildung. Met. ZS. 5, 113.

42 H. Niederschläge.

H. Gannett. Is the rainfall increasing upon the plains? Science 11, 99, Nr. 265.

F. H. Snow. Is the rainfall increasing on the plains? Science 11, 158, Nr. 269.

G. E. Curtis. Is the rainfall increasing on the plains? Science 11, 194, Nr. 272.

H. A. Hazen. Is the rainfall increasing on the plains? Science 11, 218, Nr. 274.

H. Clayton. Is the rainfall increasing on the plains? Science 11, 229, Nr. 275.

A. W. Greely. Is the rainfall increasing on the plains? Science 11, 240, Nr. 276.

Veranlasst durch den Umstand, dass in jenem breiten, sich vom Missouri nach den Rocky Mountains und von Canada bis zum Rio Grande erstreckenden Gebiete die Besiedelung mehr und mehr gegen Westen vorgeschritten ist, prüft der erstgenannte Autor auf Grund der von 26 Stationen mit verschieden langen Beobachtungsreihen aufgezeichneten Regenmessungen, ob die Ursache für dies Vorschreiten der Civilisation in einer Zunahme der Niederschläge zu suchen ist, und kommt, allerdings auf Grund einer Bedenken erweckenden Methode, zu einem negativen Resultate. Dadurch erregt er eine lange Polemik, in der die Beobachtungen von Fort Leavenworth eine hervorragende Rolle spielen. Ein Eingehen auf diese Polemik ist nicht am Platze. *E. K.*

The influence of forests on the quantity and frequency of rainfall. Science 12, 242, Nr. 363.

Abdruck zweier von Professor Fernow und Gannett in der Washington Philosophical Society verlesenen Abhandlungen, welche sich hauptsächlich mit den in Europa über die in Rede stehende Frage vorliegenden Resultaten beschäftigen. *E. K.*

H. Gannett. Do Forests influence Rainfall? Science 11, 3, Nr. 257.

H. D. Post. The Influence of Forests upon Rainfall and Climate. Science 11, 50, Nr. 260.

Um die viel umstrittene Frage des Einflusses der Wälder auf die Niederschläge zu prüfen, untersucht Gannett dieselbe für drei Gebiete, nämlich erstens die Prairieregion (Jowa, nördliches Missouri, südliches Minnesota, Illinois, Indiana), zweitens Ohio und drittens das südliche Neu-England, in denen Wälder bezw. entstanden, abgeholzt, und in der einen Periode abgeholzt, in der anderen entstanden sind; nach den bisherigen Annahmen müsste eine Zunahme der Wälder eine Abnahme der Niederschläge zur Folge haben und umgekehrt. Auf Grund der für diese Gebiete vorliegenden Regenmessungen findet der Verfasser, dass durchaus kein Zusammenhang zwischen beiden Erscheinungen nachgewiesen werden kann. *E. K.*

K. Prohaska. Verhältniss des bei fallendem und steigendem Barometer stattfindenden Niederschlages für die Station Laibach. Met. ZS. 5, 9, 372.

Der Untersuchung wurden nur solche Regenfälle zu Grunde gelegt, wo der Tagesniederschlag den Betrag von 30 mm überschritt und längere Zeit andauerte; für dieselben ergab sich dann das auch für das Gebiet der Nordalpen und für Süddeutschland geltende Resultat, dass die Niederschläge vorwiegend bei steigendem Luftdruck fallen; das Verhältniss der auf fallenden und steigenden Barometerstand entfallenden Niederschlagsmengen beträgt 0,74; aber dieses Ueberwiegen gilt nur für den Sommer, indem das Verhältniss im Sommer 0,35, im Winter 1,70 beträgt. *E. K.*

K. Weihrauch. Privatbeobachtungen der Regenstation Alswig im Jahre 1886. Baltische Wochenschr. f. Landwirthsch., Gewerbefleiss u. Handel 1887, Nr. 52. Naturf. 21, 244, Nr. 29, 1888 †.

Die Abhandlung giebt eine tabellarische Uebersicht der Wärme-, Niederschlags- und Bewölkungsverhältnisse der Station Alswig, welche wegen der Lage der Station — im Südosten Livlands etwa 500 bis 600 Fuss über dem Meere — besonderes Interesse beanspruchen. *E. K.*

K. GRISSINGER. Die Regenverhältnisse in den Centralkarpathen. Ber. Ver. d. Geogr. a. d. Univ. Wien 1887, S. 26. Peterm. Mitth. 34, 1888, Litt. Nr. 235 †.

Auf Grund der auf die Periode 1871 bis 1885 reducirten Niederschlagsmengen von 19 Stationen in den Centralkarpathen und im benachbarten Flachlande kommt der Verfasser zu dem interessanten Resultat, dass in den Karpathen die Winterniederschläge nicht, wie in Mitteleuropa, mit der Höhe zunehmen und dass die jährliche Periode von der Höhe unabhängig ist; die Erklärung für diese Erscheinung liefert der im Winter herrschende hohe Luftdruck. Da die Centralkarpathen im Streichen der Westwinde liegen, sind die Regenmengen an beiden Seiten wenig unterschieden.

E. K.

CH. HARDING. Threatened scarcity of water. Nature 37, 375, Nr. 955, 1888.

Im Jahre 1887 betrug die mittlere Niederschlagshöhe der britischen Inseln nur 25,8 inches, während der Normalwerth (1866 bis 1887) 35,3 inches beträgt; es ist 1887 das trockenste Jahr seit 1866, und die Regenhöhe beträgt nur etwa die Hälfte derjenigen von 1872, des nassesten Jahres. Diese Trockenheit war allen Theilen des Königreiches gemeinsam; sie hielt in den ersten fünf Wochen des folgenden Jahres noch an. *E. K.*

G. J. SYMONS. On the Distribution of Rain over the British Isles during the year 1887. London 1888. Nature 38, 363, Nr. 981, 1888 †.

Kurzes Referat über dies Werk.

Staubfälle im Nordatlantischen Ocean. Ann. d. Hydr. 16, 145, 1888.

Es wird im Anschluss an Bd. 14, 113 eine weitere Reihe von Beobachtungen über Staubfälle, die an Bord verschiedener Schiffe gemacht wurden, mitgetheilt. *E. K.*

G. HELLMANN. Die Regenverhältnisse der Iberischen Halbinsel. ZS. d. Ges. f. Erdk. zu Berlin 23 [2 u. 3], 307—400. Meteorol. ZS. 5, 10 [83].

Die Abhandlung bearbeitet das Beobachtungsmaterial von 72 Stationen in Bezug auf die Fragen nach mittlerer jährlicher Niederschlagshöhe, jährlicher Periode der Niederschlagsmengen, Monats- und Jahresextremen, Regenhäufigkeit und Regendichte.

Der jährliche Regenfall schwankt zwischen 3500 mm an der Station Serra da Estrella und 275 mm in Salamanca. Die mittlere Regenhöhe der ganzen Halbinsel beträgt 633 mm; etwa $^2/_3$ der Fläche der Halbinsel bleiben unter diesem Mittel, und nur $^1/_3$ erhebt sich über dasselbe. Die jährliche Periode markirt sich um so mehr, je weiter man von Norden nach Süden vorgeht, so dass das Verhältniss der grössten zur kleinsten Regensumme in Bilbao 2,7, Salamanca 4,9, Coimbra 8,0, Lissabon 23,8, St. Fernando 54,0, Sevilla 71,0, Gibraltar ∞ ist. Der Verfasser unterscheidet sechs Typen der Jahrescurven: 1. Frühjahrsmaximum, 2. Hauptmaximum im Frühjahr, secundäres im Herbst, 3. Herbstmaximum, 4. Hauptmaximum im Winter, secundäres im Frühling, 5. und 6. Wintermaximum; diesen Typen entsprechen bezw. die folgenden Stationen: Zaragoza, Madrid, Palma, Badajoz, Santiago, San Fernando. Die Trockenzeit fällt in den August, nur an den näher zur Nord- und Westküste gelegenen Stationen in den Juli.

Auch die tägliche Periode des Regenfalles ist sehr scharf ausgesprochen: Maximum in den Morgenstunden 2^a bis 10^a, Minimum in den Mittagsstunden; Frühling und Herbst haben neben dem Hauptmaximum noch ein secundäres in den Nachmittagsstunden.

Die grösste Monatsmenge (1200 mm) wurde im Mai 1886 auf der Serra da Estrella beobachtet. Das Verhältniss der grössten zur kleinsten Jahresmenge nimmt von Norden nach Süden zu. Ganz bedeutend ist im grössten Theile der Halbinsel die Wahrscheinlichkeit der Regenlosigkeit; sie erreicht in Tarifa im Juli den Werth 81. Die Wahrscheinlichkeit eines trockenen Jahres nimmt nach Süden hin zu. Ferner zeigt sich eine gewisse Erhaltungstendenz von Jahr zu Jahr, so dass eine längere Reihe trockener Jahre von einer langen Reihe nasser Jahre gefolgt wird und umgekehrt.

Sehr eingehend sind die Verhältnisse von Regenhäufigkeit und Regendichte behandelt. Die längste zu San Fernando beobachtete regenlose Periode umfasst 120 Tage, während die längsten Regenperioden sich nur über 14 bis 16 Tage erstrecken.

Zum Schlusse werden die grössten täglichen Mengen untersucht; sie variiren zwischen 57 mm (Madrid) und 838 (!) mm (Gibraltar). In Salamanca wurden an einem Tage des Jahres 1882 147 mm gemessen, d. h. 41 Proc. der gesammten Regenmenge für dies Jahr und mehr als im ganzen Jahre 1875 (124 mm).

E. K.

H. Wild. Die Regenverhältnisse des Russischen Reiches. **Repertorium für Meteorologie. V. Supplementband. St. Petersburg 1887. 4°. 502 S. [Met. ZS. 5, 41—50, Nr. 2, 1888 †. Petermann's Mittheil. 34, 74, Nr. 3 (besprochen von Supan). Naturforscher 21, 150, Nr. 18.]**

Das Werk des berühmten Meteorologen schliesst sich den voraufgegangenen Arbeiten über die Temperaturverhältnisse würdig an. Es enthält Regenbeobachtungen von 450 Orten, von 3112 Jahrgängen (bis 1882). In der Meteorolog. Zeitschr. giebt Hann einen Auszug aus der Tabelle für 132 Orte mit mindestens zehnjährigem Material. Daraus folgt, dass mit Ausnahme der Westküste und einiger südlicher Gebiete das Maximum der Niederschläge auf den Sommer, das Minimum in den Winter fällt. Auf die Ausnahmen kann hier nicht näher eingegangen werden. Es folgen Tabellen über die mittlere Zahl der Niederschlagstage, Zahl der Schneetage, Niederschlagsintensität, Maxima des Niederschlages für eine Anzahl Stationen, Veränderlichkeit des Niederschlages, säculare Variation der Niederschläge für einige Orte, endlich die mittleren Niederschlagsmengen der Jahreszeiten und des Jahres für Russland und Europa überhaupt. Es ist nicht möglich, in kurzen Worten auch nur Einiges hervorzuheben. Nur mag bemerkt werden, dass das Werk in sehr instructiven Karten eine werthvolle Ergänzung besitzt. Schliesslich ist zu erwähnen, dass dieses ausgedehnte Beobachtungsnetz seit 1884 auf über 800 Stationen erweitert ist, so dass zukünftige Veröffentlichungen eine Fülle des Neuen und Interessanten bringen werden.

E. K.

J. Hann. Ragona über den Regenfall in Guastalla und in Finale Emilia. **Meteorol. ZS. 5, 8, 313.**

Auszug aus der Abhandlung von Ragona in den Annali dell Ufficio Centrale Met. Italiano, Ser. II, Vol. VI, Parte I, 1884.

E. K.

S. Sieger. Niederschlagsverhältnisse am ehemaligen Fucinosee. **Meteorol. ZS. 5, 315, 1888.**

Während der in den Jahren 1854 bis 1876 ins Werk gesetzten Trockenlegung des Lago Fucino wurden daselbst Niederschlagsbeobachtungen angestellt, die von A. Brisse bearbeitet worden sind. Im 19jährigen Mittel fand er eine jährliche Regenmenge von 763 mm und 90,5 Regentage; die Vertheilung der Nieder-

schläge über das Jahr gestaltet sich so, dass das Maximum auf November, das Minimum auf Juli fällt. Aehnlich verläuft die Curve der Wasserzufuhr. Eine genauere Prüfung dieser Beziehungen zeigt indess, dass der See weit weniger Wasser durch den Regen unmittelbar erhielt, als ihm die Verdunstung gleichzeitig entzog, und dass daher seine Zunahme wesentlich durch die ihm mittelbar zukommenden Niederschläge seines Einzugsgebietes verursacht erscheint. *E. K.*

W. C. DOBERCK. Ueber den Regenfall und die Temperatur auf dem Victoria Peak und zu Hongkong. Nature 38, 969, 78. Met. ZS. 5, 12. 401 u. [107]†.

Vierjährige vergleichende Regenmessungen zu Hongkong (Seehöhe = 100′) und zu Victoria Peak (Seehöhe = 1800′) ergeben als Verhältniss beider 1,17; auffallend ist der Umstand, dass im September und October auf dem Peak weniger fällt als unten (Verhältniss = 0,88 bezw. 0,80); der Verfasser erklärt diese Erscheinung durch den verschiedenen Einfluss der Taifune auf die Angaben der beiden Regenmesser.

Die Temperaturänderung mit der Höhe betrug im Mittel 0,604° C. pro 100 m, am grössten, 0,70°, war sie im Juni, am kleinsten, 0,37°, im März. *E. K.*

BLANFORD. The eleven-year periodical Fluctuation of the Carnatic Rainfall. Nature 36, 227, 267, 293, 1887. † Met. Zeitschr. 5, Litber. S. 27, 1888.

Für den Regenfall im Carnatic (Südosten von Vorderindien) besteht Uebereinstimmung mit der Periode der Sonnenflecken; die Abweichungen des jährlichen Regenfalles für zwei elfjährige Perioden (1864 bis 1885) im Mittel zahlreicher Stationen von dem Mittelwerthe der Jahre 1864 bis 1885 (= 35 engl. Zoll) betragen in engl. Zoll:

I.	—5,0	—5,0	—4,0	—9,4*	—4,6	—0,3	1,6	5,5	**11,5**	—0,1	7,3
II.	—5,2	—13,2*	8,3	0,0	2,3	7,0	—2,1	4,4	5,2	**11,6**	1,1

Das Mittel beider Reihen, ausgeglichen mit Hülfe einer harmonischen Formel, wird

—5,1	—6,7*	—4,4	—1,5	—0,6	—0,7	0,8	4,4	**7,3**	5,9	0,5

Für die übrigen Provinzen Indiens tritt diese elfjährige Periode nicht so deutlich hervor; hingegen scheinen die grossen Dürren etwa ein Jahr den Sonnenflecken-Minima vorauszugehen. *E. K.*

Regenfall von Newark N. J. von Mai 1843 bis December 1887. Month. Weather Rev. Nov. 1887. † Meteorol. Ztschr. 5, 8, 327.

Die mittlere jährliche Regenmenge (1844 bis 1887) beträgt 1176 mm, das Maximum (129) fällt in den August, das Minimum (90) in den April. *E. K.*

Rainfall beyond the Mississippi. Science 11, 101, Nr. 265.

Auszug aus einem von A. W. GREELY in der Washington Philosophical Society gegebenen Berichte über die Regenverhältnisse des „Trans-Mississippi"-Gebietes, durch den die früher über die dortigen Verhältnisse herrschenden Ansichten auf Grund eines in Karten zusammengestellten umfangreichen Beobachtungsmateriales richtig gestellt werden. *E. K.*

G. E. CURTIS. **The Rainfall at Fort Leavenworth, Kan.** Science 12, 10, Nr. 283.

In Forth Leavenworth sind Niederschlagsbeobachtungen von 1837 bis 1883 angestellt worden. Der Verfasser hat zunächst die Jahre 1870 bis 1883, die zum Theil noch nicht veröffentlicht sind, genau geprüft und theilt die Monatssummen mit. Danach stellen sich dann die zehnjährigen Jahresmittel wie folgt:

1837 bis 1846 . . .	30,4 inches
1847 „ 1856 . . .	32,3 „
1857 „ 1865 . . .	33,7 „
1867 „ 1876 . . .	33,2 „
1877 „ 1883 . . .	32,9 „

E. K.

Grösste tägliche und stündliche Regenmengen in Washington City. Month. Weather Rev. Nov. 1887. † Meteorol. Zeitschr. 5, 8, 321.

Nach 17 jährigen Aufzeichnungen fielen einmal innerhalb 19 Stunden 147,3 mm, einmal 38 und einmal 46 mm in je einer Stunde. Innerhalb sechs Minuten fielen am 26. Juli 1885 24,4 mm. *E. K.*

BEHRENS. **Regenfall in Brasilien.** Symons' Monthly Met. Mag. Mai 1888. † Meteorol. Zeitschr. 5, 451, 1888.

Nach 15 jährigen (1873 bis 1887) Regenmessungen an der Station Alto da Serra, zwischen Santos und Rio Janeiro

(23° 40′ südl. Br., 46° 20′ westl. L. von Gr.) beträgt das Jahresmittel daselbst 3613 mm; die jährliche Periode hat ihr Maximum im Januar, ihr Minimum im Juni. *E. K.*

Regenfall in Brasilien. Symons' Monthly Meteorol. Mag. Mai 1888. † Met. Zeitschr. **5**, 451, 1888.

Nach 15jährigen Regenbeobachtungen (1873 bis 1887) zu Alto da Serra (23° 40′ südl. Br., 46° 20′ westl. L. von Gr.) beträgt das Jahresmittel daselbst 3613 mm, und die jährliche Periode hat ihr Maximum (456 mm) im Januar, ihr Minimum (186 mm) im Juni. *E. K.*

Joao de Brito Capello. Jährlicher Regenfall in der Serra da Estrella. Symons' Monthly Met. Mag. (Aug. 1888). † Meteorol. Zeitschr. **5**, 482, 1888.

An dieser, zu den regenreichsten Orten Europas gehörenden Station beträgt im Mittel aus fünfjährigen Beobachtungen (1882 bis 1886) die jährliche Niederschlagsmenge 3886 mm, und die grösste tägliche Menge wurde am 25. März 1886 mit 292 mm gemessen. *E. K.*

Regenfall zu Cordoba, Argentina. Annal. der Oficina Meteorológica Argentina **5**, 1885. † Met. Zeitschr. **5**, 12, 485.

Zwölfjährige Regenbeobachtungen (1873 bis 1884) zu Cordoba ergeben für diese Stadt eine ausgeprägte jährliche Periode des Regenfalles mit einem Maximum (123 mm) im Januar und einem Minimum (2 mm) im Juli; der Winter ist fast regenlos. Das Jahresmittel beträgt 693 mm. *E. K.*

Regenfall in Aegypten im Juni 1888. Met. Zeitschr. **5**, 11, 449.

Während der Juni in Aegypten nach den Erinnerungen der ältesten Leute völlig regenlos zu sein pflegt, wurden 1888 von fünf Stationen am 3. Juni geringere Mengen gemessen, darunter zu Port Said 5,6 mm. *E. K.*

G. F. Wills. Rainfall in Australia. Scott. Geogr. Mag. **3**, 161, 1887, mit 2 Karten. † Peterm. Mitth. **34**, Nr. 18, 1888.

Von den beiden Karten, deren erstere die Verbreitung der jährlichen Regenmenge in Abständen von 10 inches darstellt (für ihre Bearbeitung sind leider verschieden lange Beobachtungsreihen

benutzt worden), während die zweite eine Uebersicht über die Verbreitung der Niederschläge im aussertropischen Ostaustralien während der Ackerbausaison liefert, ist natürlich die letztere von grösstem praktischen Interesse. Diese Saison ist der Winter für das Gebiet südlich von Toowomba in der Breite von Brisbane, mit Ausnahme der niedriger gelegenen Theile im E bis zur Jervis-Bai, der Sommer für eben diese Küstenzone und Queensland. Der innige Zusammenhang zwischen Regenfall und Landwirthschaft wird durch ausführliche Zahlenangaben nachgewiesen.

E. K.

Ch. Dufour. Résumé des observations pluviométriques faites à Morges pendant l'année 1887.

F. A. Forel. Comparaison entre les chutes d'eau à Morges et à Genèves. Arch. sc. phys. (3) **19**, 284, 1888.

Morges hat eine mittlere (zwölfjährige) jährliche Niederschlagshöhe von 928 mm, im Jahre 1887 beträgt dieselbe 876 mm. Der Vergleich mit Genf zeigt, dass dieses im Mittel 144 mm Regen weniger hat, und zwar gilt für alle Monate mit Ausnahme des April ein Ueberwiegen von Morges. *E. K.*

H. C. Russel. Results of Rain, River and Evaporation. Observations made in New South Wales during 1887—1889. 3 Bde. 8°. Sydney 1888—1890. † Peterm. Mitth. **37**, Litt. S. 90, 1891.

Ausser den Ergebnissen des laufenden Jahres geben diese Berichte eine Uebersicht über die für Australien vorliegenden wichtigeren Regenbeobachtungen seit 1840 und eine Zusammenstellung der jährlichen Regenmengen und Regentage für alle Stationen mit mindestens dreijährigen Beobachtungsreihen für die ganze Colonie. Für die Darstellung in Regenkarten wird die merkwürdige Methode befolgt, dass jede Station von einer ihrer Regenmenge entsprechenden Kreisfläche umgeben ist. *E. K.*

J. Hann. Beobachtungen über Verdunstung in der Colonie New South Wales. Met. Zeitschr. **5**, 323, 1888.

Nach dem Jahresbericht von H. C. Russel über die Resultate der meteorologischen Beobachtungen in New South Wales im Jahre 1885 wurden dort an sechs Stationen Verdunstungsmessungen

angestellt; die Verdunstung betrug im Jahre zu Sydney 92,7 cm, in Lake George 103 cm, Bourke 183 cm; überall war sie grösser als der jährliche Regenfall. *E. K.*

La pluie et l'évaporation à la surface de la terre. Rev. scient. **41**, 382, Nr. 12.

Nach einer von J. Murray in „Ciel et Terre" veröffentlichten Abhandlung giebt die Rev. scient. die folgende Uebersicht über das Verhältniss zwischen Regen und Verdunstung auf der Erdoberfläche; dabei bedeutet der Abflusscoëfficient K das Verhältniss zwischen der in die Flüsse abfliessenden Wassermenge und der in Form von Regen gefallenen.

	Zahl der Flüsse	K	Verdunstung	Niederschläge
50 bis 60° N	4	1 : 2,9	365	555
40 „ 50	9	1 : 3,1	510	745
30 „ 40	4	1 : 8,0	835	955
20 „ 30	4	1 : 6,9	805	940
10 „ 20	4	1 : 2,6	885	1430
10° S „ 10° N	4	1 : 4,5	1375	1775
20 „ 40° S	4	1 : 4,5	950	1225.

Mit dem mittleren Abflusscoëfficienten 1 : 4,5 für die ganze Erde ermittelt der Verfasser, dass etwa 24600 cbkm Wasser sich jährlich in den Ocean ergiessen, während 87200 cbkm dank der Verdampfung in die Atmosphäre zurückgehen. *E. K.*

C. v. Camerlander. Der am 5. und 6. Februar d. J. in Ostschlesien und Nordwestungarn mit Schnee niedergefallene gelbe Staub. Verh. d. k. k. geolog. Reichsanst. Nr. 3, 95. † Chem. Centralbl. (3) **19**, 909, Nr. 26.

Enthält die Ergebnisse einer Analyse des betreffenden Staubes. *E. K.*

L. A. Eddie. Une pluie d'encre. La Nature **16**, 406, Nr. 808.

In der Capcolonie ist am 14. August 1888 schwarz gefärbter Regen gefallen, für dessen Entstehung der Verf. verschiedene Erklärungen anführt. *E. K.*

F. A. Forel. Glaçons de neige tenant sur l'eau du lac Léman. Bull. Soc. Vaud. (3) **24**, 77.

Bei reichlichem Schneefall kann es unter geeigneten Bedingungen vorkommen, dass sich eine richtige Schneedecke auf dem Wasser bildet, indem die ersten Schneekrystalle die Oberfläche des Wassers auf eine Temperatur von 0° bringen und das Schmelzen der folgenden Krystalle schon soweit verlangsamen, dass diese eine Unterlage für neue Flocken bilden etc. Die Bedingungen für diese Erscheinung bestehen darin, dass die Temperatur des Wassers nahezu 0°, jedenfalls nicht über 4° sei, dass der Schneefall reichlich und dicht erfolge, und dass die Oberfläche des Wassers ruhig sei.

Einige auf dem Genfer See beobachtete derartige Erscheinungen werden näher analysirt. *E. K.*

J. BERTHOLD. Bei welcher Temperatur fällt im Erzgebirge in 500 m Seehöhe Schnee? Met. ZS. 5, 30, 1888.

Die Untersuchung bezieht sich auf Zahl, Zeit, Temperatur und Stärke der Schneefälle und liefert das durch folgende Uebersicht dargestellte Hauptresultat:

	Zahl der Fälle	Mittlere Stärke in mm	Mittlere t	t-Grenzen	
October	28	2,2	+ 1,3°	+ 8°	— 3°
November	65	3,1	— 1,3°	+ 3°	— 10°
December	111	3,1	— 1,9°	+ 5°	— 18°
Januar	103	2,1	— 3,8°	+ 3°	— 13°
Februar	85	2,4	— 1,3°	+ 6°	— 13°
März	118	3,5	— 1,3°	+ 4°	— 10°
April	47	2,4	+ 1,6°	+ 7°	— 7°
Mai	20	1,5	+ 3,9°	+ 9°	— 1°
Jahr	57,7	2,75	— 1,33°	+ 9°	— 18°

E. K.

H. FISCHER. Die Aequatorialgrenze des Schneefalls. J. D. (Leipzig). 178 S. 8°, mit einer Karte. (Sept.-Abdr. a. Mitth. d. Vereins f. Erdkunde zu Leipzig 1888.) Met. Rundschau 3, 539. Peterm. Mitth. 12, 125. Met. ZS. 5, [102] †.

Auf Grund des vom Verf. gesammelten Materials gestaltet sich der Verlauf der Schneefallgrenze etwa folgendermaassen:

Die äusserste Grenze des Schneefalles betritt unter etwa 34° nördl. Br. vom Atlantischen Ocean her bei Robat den afrikanischen Continent, den sie in der Richtung nach der Sinaihalbinsel durchschneidet, wobei sie eine Ausbuchtung nach S im

Atlasgebirge, eine Einbuchtung nach N im Gebiete der Schotts erfährt. Indem sie dann über die Punkte Basra, Bela in Belutschistan, Lahore, den Fuss des Himalaya und Canton geht, zieht sie weiter quer über den Stillen Ocean nach Los Angeles in Californien; sodann über Juma am Colorado, Mexico, Tampico und quer über den Mexicanischen Golf nach der grossen Lagune der Halbinsel Florida und über den Atlantic nach Marocco. Auf der Südhemisphäre, wo das Material sehr viel geringer war, geht die Grenze auf dem Meere entlang dem 35^0 südl. Br., dringt auf dem Festlande von Afrika bis an den Oranjefluss vor, in Victoria und Neu-Süd-Wales im Gebirge bis zur Breite von Brisbane. Im Inneren Südamerikas schmiegt sie sich etwa dem Wendekreise an, während sie in den Anden bis 8^0 südl. Br. nach Norden vorstösst.

Die mittlere Grenze des Schneefalles (diesseits deren durchschnittlich in jedem Jahre mindestens ein Schneefall constatirt wird) betritt das europäische Festland bei Bordeaux und zieht entlang den Küsten des Mittelmeeres, dann über Mossul, Schiras, Teheran, Kandahar zum Südfusse des Himalaya, wo sie der äussersten Schneefallgrenze sehr nahe bleibt und sich von ihr erst wieder in Jün-nan entfernt, um über Shanghai und Yokohama den Pacific zu erreichen. Amerika betritt sie nördlich von der Mündung des Columbia und wendet sich dann entlang der Küste nach S bis Durango in Mexico; über Natchez am Mississippi und Cap Hatteras zieht sie gegen die französische Küste, südlich von Island eine Einbuchtung nach N beschreibend. Auf der Südhemisphäre folgt sie dem 40. Parallelkreise, biegt auf der Länge von Australien etwas nach S bis Preservation und erhebt sich dann östlich wieder bis zum 40. Grade. Eine analoge südliche Einbiegung markirt sich an der West- und Ostküste von Südamerika, während sich den Anden entlang eine lange Zunge bis 8^0 südl. Br. äquatorwärts zieht. *E. K.*

La densité de la neige. Rev. scient. (3) **41**, 478, Nr. 15.

Enthält eine Uebersicht über die Resultate der von verschiedenen Autoren über die Schneedichtigkeit veröffentlichten Untersuchungen. *E. K.*

F. Körber. Gefrorener Regen. Met. ZS. **5**, 317, 1888.

Angabe von zwei Fällen, in denen auf der Breslauer Sternwarte gefrorener Regen notirt wurde. *E. K.*

A. Wachlowsky. Die Hagelverhältnisse in der Bukowina. Sitz.-Ber. Akad. d. Wiss., math.-naturw. Cl., Wien 1887, **95**, 58. Peterm. Mitth. **34**, Nr. 237, Litt. †.

Das wichtigste Ergebniss ist, dass es im Vorlande häufiger regnet als im Gebirge und dass die Zahl der Hagelfälle mit ziemlicher Regelmässigkeit mit der Entwaldung zunahmen. Supan giebt in seinem Referat die folgende Zusammenstellung, in der I. das Vorland im N des Pruth, II. das Vorland im S des Pruth, III. die echten Gebirgs- und Waldbezirke bedeuten:

	I.	II.	III.
Wald in Procenten der Gesammtfläche	5	29	56
Auf eine Ortschaft kamen 1877 bis 1885 Regenfälle	3,5	1,3	0,3
Mittlere Zahl der Hageltage	11,2	6,3	2,0

E. K.

C. v. Langer. Merkwürdiger Hagelfall. Met. ZS. 5, 40, 1888.

Bezieht sich auf einen im Sommer 1854 oder 1855 beobachteten Hagelfall, bei dem namentlich ein Hagelkorn durch seine merkwürdige Gestalt (ähnlich einer Druse von Quarzkrystallen) auffiel.

Hagelformen. Met. ZS. 5, 445, 1888.

Eine Beschreibung von den Gestalten einer Reihe von Hagelkörnern, die bei verschiedenen Gelegenheiten beobachtet wurden, mit 17 Abbildungen auf einer Tafel. *E. K.*

C. Carus-Wilson. Is Hail so formed? Nature 37, 295, Nr. 952; S. 365, Nr. 955.

J. Rae. Is Hail so formed? Nature 37, 344, Nr. 954, 1888.

Carus-Wilson beobachtete, dass unter gewissen Bedingungen Wassertropfen, während sie von den oberen Zweigen eines Baumes herabfallen, in Eis verwandelt werden, wogegen andere Tropfen, die von demselben Baume, aber von 10 Fuss tieferen Aesten, herabfallen, flüssig unten ankommen. Für diese Erscheinung werden zwei verschiedene Erklärungen gegeben. *E. K.*

Luigi Bombicci. Ueber die Bildung des Hagels und über die Erscheinungen, welche ihn begleiten. Memor. della R. Accad. delle Scienze dell' Istituto di Bologna, 1888 (4) **9**, 141. Nat. Rundsch. 5, 108, Nr. 9, 1888 †.

Zweck der Abhandlung ist, zu beweisen, dass der Hagel als einer der vielen Fälle von sphäroëdrischer Krystallisation betrachtet werden muss und dass für die Theorie seiner Bildung wesentlich die Kenntniss der Umstände, welche im Mineralreiche die sogenannte Sphäroëdrie bestimmen, förderlich sein könne. Das Wasser theilt die Eigenschaft der verschiedenen Krystallgruppirung (als Prismen im Eis, als Sterne im Schnee und als Kugeln im Hagel) mit einer Reihe anderer Substanzen, für welche der Verf. eine Reihe von Beispielen anführt, indem er als einzelne Formen der Molecularaggregation die drei Typen: monopolyëdrisch (z. B. ein Rhomboëder von isländischem Spath), hexagonlamellar (schneeartig) und sphäroëdrisch (hagelförmig) unterscheidet. Was nun in hohen Gegenden der Atmosphäre die Sphäroëdrie veranlasst (statt der beiden anderen Formen der Krystalltypen), ist der Umstand, dass auf einer Menge von trockenen und sehr kalten Körnchen gefrorenes Wasser sich niederschlägt in tieferen, weniger kalten und relativ feuchten Schichten, die erfüllt sind von Wolken aus sich bildenden Schneenadeln, welche die Neigung haben, durch Congelation sich zusammenzuschweissen. Indem diese Kügelchen in die Legionen von Schneenadeln eindringen, die in Wasserdampf eingehüllt sind, incrustiren sie sich mit Eis und werden die Kerne für die concentrischen, fibrösstrahligen oder sphäroëdrischen Hüllen des gefrorenen Wassers. Der Wasserdampf wird in die grossen Höhen der Atmosphäre geführt und daher nach Gegenden, wo die Temperatur sehr niedrig ist, von Säulen warmer, verdünnter Luft, die von Zonen des Landes aufsteigen, welche durch Sonnenwirkung stark erwärmt sind. Deshalb kann die Erscheinung nur im Sommer und am Tage auftreten, aber sie kann an manchen Orten und in manchen Sommerepochen zeitweise gleichsam eine Periodicität annehmen. — Für ein näheres Studium dieser Theorie müssen wir auf die Originalabhandlung verweisen.

E. K.

O. Bujwid. Les bactéries de la grêle. Annales de l'Institut Pasteur 1888. Rev. scient. (3) **41**, 60, Nr. 2 †.

Die Untersuchungen beziehen sich auf Hagelkörner, die am 4. Mai 1888 in Warschau gefunden wurden. Es wurden in einem Cubikcentimeter der Eismasse etwa 21000 Keime von Bakterien festgestellt; unter ihnen waren zwei gewöhnlich im Trinkwasser vorkommende Arten, während andere sich nicht in der Luft finden.

E. K.

Janowski. Les microbes de la neige et de la glace. Original? Rev. scient. 42, 749, Nr. 23 †.

Untersuchungen über die Zahl von Bakterien, die im Schnee gefunden wurden, und zwar sowohl unmittelbar nach dem Fall, als auch, nachdem derselbe schon mehrere Tage gelegen hatte.

E. K.

Litteratur.

Rayet. Observations pluviométriques et thermométriques faites dans le département de la Gironde de Juin 1885 à Mai 1886. Bordeaux, Gounouilhou, 1886. 8°.
Angezeigt in Meteorol. ZS. 5, 28. *E. K.*

Damien. Communication sur les pluies tombées en 1885 dans le département du Nord. Lille, Danel, 1887. 8°. 9 S.
Angezeigt in Meteorol. ZS. 5, 20. *E. K.*

A. Wachlowski. Die Niederschlagsverhältnisse in der Bukowina. Met. Zeitschr. 4, 362, 1887. Ref. von Supan: Peterm. Mitth. 34, Nr. 236, 1888. S. Fortschr. der Physik 1887. *E. K.*

E. Brückner. Ueber die Methode der Zählung der Regentage. Met. Zeitschr. 4, 241, 1887. Ref. von Supan: Peterm. Mitth. 34, Nr. 139, 1888. S. Fortschr. d. Physik 1887. *E. K.*

J. P. van der Stock. Regenwarnemingen in Nederlandsch Indie 1887. Batavia 1888.

Ch. Dufour. Résumé des observations pluviométriques faites à Morges pendant l'année 1887. *E. K.*

L. Gauthier. Résumé annuel des observations pluviométriques faites par les stations de la Vallée du lac de Joux en 1887. Bull. Soc. Vaud. (3) 24, 65, Nr. 98. *E. K.*

von Danckelman. Die Regenverhältnisse im indischen Ocean. Annal. der Hydrogr. u. maritim. Meteorol. 1887, 118—122. [Met. Zeitschr. 5, (14) Nr. 1, 1888, Litt. 4. Zeitschr. der Ges. f. Erdk. Berlin 1886, Nr. 124—125]. *E. K.*

W. B. Tripp. Rainfall in South-Africa 1842 — 1868. Engineering 45, 165. *E. K.*

G. R. B. Steane. On a rainfall and flood discharge. Trans. R. S. Victoria 149—158, 1888. *E. K.*

Brandis. Regen und Wald in Indien. Met. Zeitschr. 4, 369, 1887. Ref. von Supan: Peterm. Mitth. 34, Nr. 332, 1888. S. Fortschr. d. Physik 1887. *E. K.*

G. Tissandier. Les pluies de sang. La Nature 16, 259, Nr. 773.

G. Dary. Le grêle et l'électricité. Rev. intern. électr. 6, 161, Nr. 53, 1888.

---

42 I. Klimatologie.

S. GÜNTHER. Notiz zur Geschichte der Klimatologie. Bibl. math. Stockholm 1, 65. Peterm. Mitth. 34, 37, Nr. 133 (Allgemeines) †.

Kurze Notiz, welche uns MINUCIUS FELIX, der noch vor der Zeit des TERTULLIAN lebte, als denjenigen nennt, der den Begriff des Inselklimas zum ersten Male richtig erfasste. *G. S.*

E. BRÜCKNER. Notre Climat subit-il des changements? Arch. sc. phys. (3) 20, 219, Nr. 9.

Eine kurze Zusammenfassung der bisher über die Veränderungen des Klimas angestellten Untersuchungen lässt den Autor die Frage nach den Schwankungen desselben mit positiver Gewissheit bejahen. *E. K.*

A. TUILLEMIN. Des Variations du climat et de leurs causes. La Nature 16, 342, 374, 394.

Der Verf. giebt eine Uebersicht über die bisher aufgestellten Hypothesen zur Erklärung der Klimaschwankungen. *E. K.*

L. CRULS. Dictionnaire climatologique universel. Réponse à un article publié dans le Meteorologische Zeitschrift. Rio de Janeiro 1888. 8 S. gr. 8⁰. [Met. ZS. 5, 318—319, Nr. 8, 1888 und Nr. 12, Litt. S. 98 (224).]

CRULS, Director des meteorologischen Observatoriums in Rio de Janeiro, hatte den Plan gefasst, in einem „Dictionnaire climatologique universel" die Hauptdaten einer möglichst grossen Zahl von Stationen der ganzen Erde zu sammeln. Er hatte deshalb Circulare verschickt, in welchen er um Förderung des Unternehmens bat. In der Meteorologischen Zeitschrift war im Augustheft 1888 auf die mannigfachen Schwierigkeiten des Unternehmens

hingewiesen, und betont, dass dem Werke in der projectirten Form unvermeidliche Mängel anhaften müssten, besonders wegen der Incommensurabilität der verschiedenen Angaben. Hiergegen hatte Herr Cruls eine kurze Broschüre verfasst. Dieselbe wird im Decemberheft (Litteraturbericht) der Met. ZS. unter Vertheidigung des zuerst eingenommenen skeptischen Standpunktes einer Kritik unterzogen.

E. K.

Der klimatische Einfluss des Waldes. Wetter 5, 4, 5. Naturf. 21, 320, Nr. 39 †.

Dass im Inneren eines Waldcomplexes das Klima local modificirt ist, und zwar z. B. in Bezug auf die Temperatur derart, dass die Extreme abgestumpft sind, unterliegt keinem Zweifel. Hier handelt es sich um die Frage, ob der Wald auf das Klima seiner Umgebung irgend welchen Einfluss ausübt. Der Verf. stellt nun folgenden Satz auf: „Die Aufforstung oder Entwaldung eines Landes, ebenso wie eine anderweitige Cultivirung desselben hat keinen unzweifelhaft nachweisbaren Einfluss auf die mittlere jährliche Niederschlagssumme, wohl aber dürften die Wälder, ebenso wie cultivirte Ländereien, eine günstigere Oekonomie der Niederschlagsverhältnisse bedingen.“ Dies hat man sich folgendermaassen zu denken: Der Wald verlangsamt die Verdunstung und trägt hierdurch zur Erhaltung des Grundwassers bei; der Schnee kann sich im Walde gleichmässiger ablagern, und die Schneeschmelze geht langsamer vor sich, als im Freien u. s. f. *G. S.*

Instruction für die Beobachter an den meteorologischen Stationen II., III. und IV. Ordnung. Königl. preuss. Meteor. Institut †.

Die Instruction bezieht sich auf die Aufstellung der Instrumente, wie dieselbe vom meteorologischen Institute gefordert wird. Es beobachten diese Stationen Luftdruck, Temperatur zu drei Terminen (7^h a., 2^h p., 9^h p.), Extremtemperaturen, sowie Luftfeuchtigkeit, Wind, Windstärke, Bewölkung und Niederschläge (Menge, sowie Zeit und Art derselben). Die Instruction bezieht sich dem entsprechend auf das richtige Ablesen des Quecksilberbarometers, ferner aber auf die Aufstellung und Ablesung der Thermometer; dieselben sollen entweder in einer englischen Hütte

aufgestellt sein oder sie sind im Gehäuse vor dem Fenster angebracht, so dass die Strahlung als eliminirt betrachtet werden kann. Die Ablesung der Extremthermometer geschieht um 9^h p. Die Feuchtigkeit ist aus der psychrometrischen Differenz (Differenz zwischen dem Stande des trockenen und dem des feuchten Thermometers) zu bestimmen und nach den ausführlichen Psychrometertafeln von Jelinek zu bezeichnen. Die Windstärke ist nach der Beaufort-Scala (1 bis 12) zu schätzen. Bei Schätzung der Bewölkung kommt es darauf an, zu beurtheilen, wie viel Zehntel des sichtbaren Himmelsgewölbes mit Wolken bedeckt sind. Die Messung des Niederschlages erfolgt um 7^h a.; die gemessene Menge soll dem Messungstage zugeschrieben werden; der Regenmesser ist an jedem Morgen nachzusehen. Es wird unter Anderem auch noch in dieser Instruction eine Erklärung für die internationalen Zeichen: Regen (●), Schnee (∗) u. s. f. gegeben. *G. S.*

J. Probst. Klima und Gestaltung der Erdoberfläche in ihren Wechselwirkungen. Stuttgart, Schweizerbart, 1887. 123 S. 8°. [Met. ZS. 5, Nr. 8, 1888; Litteraturber. S. 61 (164)†.]

Nach des Verf. Ansicht sind vier Punkte — nämlich 1. das homogene Klima der ältesten und mittleren geologischen Perioden, 2. die seit der oberen Kreidezeit beginnende Differenzirung in Klimazonen, 3. die Eiszeit der Diluvialperiode, 4. das gegenwärtige, relativ milde Klima — allein durch Verhältnisse der Erdoberfläche, nämlich die allmähliche Landzunahme zu erklären. Die Ausführungen des Verf. dürften, da sie sehr gewagte Hypothesen zu Hülfe nehmen, und auch in anderer Hinsicht nicht einwandsfrei sind, vielfachen Widerspruch hervorrufen. *E. K.*

W. von Bezold. Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen im Jahre 1886, herausgegeben vom Königl. preuss. Meteor. Institut. Berlin, A. Asher, 1888, 4°, 56, 223 S.

Die Zahl der Beobachtungsstationen im preussischen Netze hat sich nicht unwesentlich im Jahre 1886 vermehrt, namentlich ist die Zahl der Regenstationen eine erheblich grössere geworden. (Es sind unter anderen Stationen die Stationen des Landwirthschaftlichen Vereins für Wetterkunde zu Magdeburg dem Netze einverleibt worden.) *G. S.*

Vierteljahrs-Wetterrundschau der Deutschen Seewarte an der Hand der täglichen synoptischen Wetterkarten für den Nordatlantischen Ocean. Winter 1884/85. Ann. d. Hydr. **16**, 522, Nr. 12†; ibid. **17**, 119, Nr. 3†; ibid. **17**, 311, Nr. 8†.

Diese regelmässig in den Annalen der Hydrographie erscheinende Vierteljahrs-Wetterrundschau giebt zunächst allgemeine Untersuchungen über die Wetterlage auf dem Nordatlantischen Ocean während der betreffenden Jahreszeit, also in diesem Falle während des Winters 1884/85. Der Einfluss dieser Wetterlage auf die Witterung, namentlich Mitteleuropas, wird erörtert. Im zweiten Theile wird sodann die Anwendung der Kenntniss der Wetterlage in der Navigirung besprochen und der Verlauf der Segelschiffsreisen im Nordatlantischen Ocean tabellarisch dargestellt. *G. S.*

Naturverhältnisse von Berlin 1885 (Temperatur, Feuchtigkeit, Luftdruck, Ozon, Wind, Niederschläge, Grundwasser). Statistisches Jahrbuch der Stadt Berlin von RICHARD BÖCKH **13**, 100—126, 1885†.

Ueber die Naturverhältnisse des Jahres 1885 in Berlin möge hier Folgendes gesagt sein. Das Jahr war im Ganzen kalt (Abweichung —0,3), woran die Monate Januar, Mai, August und October hauptsächlich betheiligt sind. In Bezug auf die Niederschläge ist das Jahr im Ganzen als trocken zu bezeichnen.

G. S.

P. ANDRIES. Resultate aus fünfjährigen meteorologischen Beobachtungen des Kaiserl. Observatoriums zu Wilhelmshaven. Ann. d. Hydr. **16**, 373, 1888.

Fortsetzung der im Jahre 1883 an derselben Stelle veröffentlichten Beobachtungen aus den Jahren 1876 bis 1880 (vergl. diese Berichte 1883). Da in dieser Abhandlung bereits der allgemeine Charakter der klimatischen Verhältnisse von Wilhelmshaven eingehend besprochen worden ist, so beschränkt sich der Verfasser diesmal auf blosse Zusammenstellung der Zahlenwerthe, denen sich zum Schlusse eine Uebersicht über die zehnjährigen Mittelwerthe (1876 bis 1885) der klimatischen Verhältnisse von Wilhelmhaven anfügt. *E. K.*

J. HANN. Erste Jahresübersicht der meteorologischen Beobachtungen auf dem Sonnblick (3095 m). Separatabdruck a. d. Sitzungsber. d.

k. k. Akademie der Wissenschaften in Wien, Januar 1888. Naturf. 21, 101, 241, Nr. 29†. Met. ZS. 6, 5 [33]. Wien. Anzeiger 1888, 7, Nr. 3. Wien. Ber. 97, IIa, I und II, 3.

Der Sonnblick liegt in 3095 m Seehöhe in 47° 3′ nördl. Br. und 12° 87′ östl. L. v. Gr. Im Jahre 1886/87 (October 1886 bis September 1887) waren die Beobachtungsresultate folgende:

Mittlerer Luftdruck	520,74 mm
Mittlere Temperatur	— 6,8° C.
Mittlere absolute Feuchtigkeit	2,8 mm
„ relative „	93 Proc.
Höchste Temperatur	8,0° C.
Niedrigste „	— 29,2° C.

An der Basisstation (Salzburg) in 428 m Seehöhe war die entsprechende Mitteltemperatur + 8,7° C.; die Temperatur schwankte in dem entsprechenden Zeitraume zu Salzburg zwischen 30,4° C. und — 16,5° C. *G. S.*

J. Hann. Einige vorläufige Resultate der meteorologischen Beobachtungen am Sonnblick im Juni, Juli, August 1887. Met. ZS. 1887, 4, 455. Naturw. Rundschau 1888, 455†.

Die mittlere Temperatur des Sommers 1887 (Juni, Juli, August) betrug 0,4° C., nämlich Juni — 2,0, Juli 1,2, August 1,0. Nach den Temperaturverhältnissen des Sommers 1887 in anderen Lagen ist zu schliessen, dass die normale Mitteltemperatur für den Sonnblick beträgt: Juni — 1,4, Juli 1,2, August 1,0, Sommer 0,3. *G. S.*

Fr. Augustin. Ueber den jährlichen Gang der meteorologischen Elemente in Prag. Abh. d. math.-nat. Kl. d. Kgl. Böhm. Ges. d. Wiss. von 1887/88, 7, Nr. 2. Naturf. 21, 244, Nr. 28, 1888†.

Auf Grund zweier vierzigjähriger Beobachtungsreihen, 1800 bis 1839 und 1840 bis 1879, wird der jährliche Gang der meteorologischen Elemente von Prag einer eingehenden Untersuchung unterzogen. Als Resultate derselben seien nur einige klimatische Localeigenthümlichkeiten hervorgehoben. Es wirkt die Bewölkung auf die Wintertemperatur derart ein, dass die Wintermonate eine Mitteltemperatur von nur — 0,6° haben, während die Temperatur ohne Bewölkung in diesen Monaten auf — 6,0° sinken würde; meist treten nur kurze Kälteperioden auf. Die Häufigkeitsmaxima der Windrichtungen wandern bei nördlicher Declination der Sonne gegen den Sinn des Uhrzeigers, bei südlicher Declination der-

selben mit dem Uhrzeiger. Im Frühjahre und Sommer schwächt der von Norden und vom Meere kommende Wind die Wirkung der Insolation auf die Lufttemperatur ab, im Herbst und Winter hingegen wird dieselbe durch die Aequatorialwinde gewöhnlich erhöht. *E. K.*

R. HEGYFOKY. Zum Klima des Alföld. Met. ZS. 5, 401—404, Nr. 10, 1888.

Verf. hat 1882 bis 1886 in Kunszentmárton beobachtet. Der Ort liegt mitten in der ungarischen Tiefebene, an der Körös, Seehöhe 88 m. Wir heben das Folgende daraus hervor. Luftdruck: Mittel 754,2; mittleres Maximum 772,8; Minimum 736,0. Temperatur: Mittel 10,7°; absolutes Maximum 37,6°; Minimum — 19,1°. Mittlere relative Feuchtigkeit 77. Niederschlag 595 mm. Niederschlagstage 132,1. *E. K.*

R. BILLWILLER. Die meteorologische Station auf dem Säntis, ihre Geschichte und die bisherigen Resultate. Neujahrsbl. d. Naturf. Ges. in Zürich auf das Jahr 1888. Zürich 1887, 28 S., 4°, mit einer Tafel. [Met. ZS. 5, 117—120, Nr. 3, 1888, und Litteraturber. S. 20 †.

Das neue Observatorium auf dem Säntis besteht seit Herbst 1887. Es ist ausserordentlich günstig gelegen, 2500 m hoch. Seit September 1882 wurde in einer im Gasthause auf dem Säntis eingerichteten Station beobachtet. Bei Gelegenheit der Neugestaltung ist die kleine Schrift erschienen. Sie enthält Beobachtungen über Luftdruck, Temperatur, Feuchtigkeit, Bewölkung, Windrichtung, sowie den täglichen Gang dieser Elemente. Wir führen daraus nur an: Luftdruck: Jahresmittel 564,05 mm; absolutes Maximum 576,8; absolutes Minimum 541,1. Temperatur: Jahresmittel — 1,9°; absol. Max. 20,7°; Min. — 22,8°. Relative Feuchtigkeit 83. Niederschlagshöhe 1565 mm. *E. K.*

Work on the Kew-Observatory in 1887. Nature 37, 306, Nr. 952, 1888.

Giebt eine kurze Uebersicht über den Inhalt des letzten vom Kew-Committee herausgegebenen Jahresberichtes. *E. K.*

A. WOEIKOF. Klima des Ben Nevis in NW-Schottland. Met. ZS. 5, 373—382, Nr. 10, 1888.

Der Ben Nevis ist metorologisch wichtig, als auf einer Zugstrasse der Minima gelegen. Es ist daher erfreulich, dass er mit einem Observatorium versehen worden ist. Schon vorher war durch Herrn WRAGGE in aufopfernder Weise durch vier bis fünf Monate in den Jahren 1881 bis 1882 beobachtet worden; seine Beobachtungen sind veröffentlicht im Journal of the Scottish Meteorological Society, New Series, Nr. I—IV.

Neben dem Director E. T. OMOND hat besonders ALEX. BUCHAN sich um die Beobachtungen der Station verdient gemacht, welche December 1883 begannen.

Zur Beobachtung der meteorologischen Elemente ist der Ben Nevis besonders geeignet. Dazu kommt die sehr passende Nähe der Thalstation Fort William (11 km).

Aus den Veröffentlichungen von BUCHAN und OMOND im oben genannten Journal entnimmt WOEIKOF das Folgende, gültig für December 1883 bis December 1886.

Der Luftdruck, welcher, ziemlich entsprechend dem allgemeinen Charakter des Klimas von NW-Europa, im Juni das höchste und im Januar das niedrigste Monatsmittel besitzt, verspricht sehr interessante Ergebnisse zu liefern, wenn die Beobachtungen erst vollständig veröffentlicht sind.

Die Temperatur nimmt verhältnissmässig schnell mit der Höhe ab, stärker als in den Alpen, was auf die starken Winde zurückzuführen ist. Einzelne Fälle, wo hohe Temperatur und trockene Luft gefunden wurden, fallen in Zeiten von Anticyklonen. Im Allgemeinen ist aber die relative Feuchtigkeit so gross, dass der Sättigungspunkt fast erreicht wird, was übrigens für die ganze Westküste Schottlands gilt. Das Seeklima bringt es mit sich, dass die Temperaturextreme nicht bedeutend sind, und dass in Europa nur drei Stationen (in England) eine grössere Regenmenge als der Ben Nevis aufzuweisen haben. Die grösste Tagesmenge war 136 mm. Der Sonnenschein, dessen Maximum im Juli, ist sowohl absolut wie auch relativ gering.

Der Luftdruck hat die Tendenz zu einer einfachen Periode, Minimum früh Morgens, Maximum Nachmittags. Die Windstärke hatte nach Schätzung das Minimum am frühen Nachmittage, das Maximum 3 bis 4^h a. m.

E—SE-Winde bedingen geringen, SW—NW-Winde starken Regenfall, cyklonische bringen mehr Regen, als nicht cyklonische, wie aus verschiedenen Tabellen hervorgeht.

Häufig strömen schon in der Höhe des Ben Nevis (1300 m) über einer Cyklone die Winde vom Centrum ab. Sie zeigen an, dass nicht eine neue Cyklone, sondern eine Anticyklone im Anzuge ist. *E. K.*

L. BARRÉ. La météorologie de l'année 1887. Rev. scient. 41, 90, Nr. 3.

Es werden die meteorologischen Elemente von Paris für 1887 in Monatsmitteln, und zwar für Luftdruck-, Temperatur- und Regenverhältnisse mitgetheilt; die Jahresmittel waren bezw. 757,2 mm, 8,8° C. und 477 mm an 146 Regentagen. Die Abweichung des Temperaturmittels vom Normalwerth beträgt —1,97°. *E. K.*

L'hiver de 1887/88 en Scandinavie. Rev. scient. 42, 189, Nr. 6. (Auszug aus „Revue de géographie.)

Mittheilung der Eisverhältnisse auf den Meerengen zwischen Dänemark und Schweden und den dänischen Inseln unter sich in der Zeit vom 4. April bis zum 10. Mai 1888. *E. K.*

A. A. FADÉIÉFF. Meteorologische Beobachtungen, ausgeführt am meteorologischen Observatorium der landwirthschaftlichen Akademie Petrowsko-Razoumowskoje bei Moskau, 1887, erste Hälfte. Naturf. 21, 212, Nr. 25, 1888 †.

Die Publication liefert für die Zeit vom 1. Januar bis 30. Juni 1887 ausser den gewöhnlichen meteorologischen Elementen noch Angaben über die Bodentemperaturen in Tiefen von 25 bis 200 cm und einige phänologische Notizen. *E. K.*

M. MARKS. Klima von Jenisseisk nach zwölfjährigen Beobachtungen 1871 bis 1882. Rep. f. Met. 11, Nr. 1. Kl. Mitth.

Im Verlaufe der zwölf Jahre, welche diese Bearbeitung umfasst, wurde der Standort der Station zwölfmal gewechselt und damit auch die Aufstellung der einzelnen Instrumente; beobachtet wurde um 7^a, 1^p, 9^p. Es ist nichts darüber gesagt, ob die Angaben der verschiedenen Aufstellungen auf einander reducirt worden sind; mitgetheilt werden nur Mittelwerthe und Extreme,

und zwar: Luftdruck, Temperatur, Feuchtigkeit und Niederschläge, Bewölkung, Winde. Namentlich die Aufzeichnungen über letztere werden ausführlich discutirt. Auch Gewitterbeobachtungen werden mitgetheilt, indem eine Tabelle angiebt, wie viel Gewitter in den zwölf Jahren in jedem Monat bei den verschiedenen Windrichtungen notirt worden sind. *E. K.*

R. Bergmann. Das Reisejournal Ferdinand von Wrangell's vom Winter 1823 auf 1824. Rep. f. Met. 11, Nr. 25. Kl. Mitth.

Uebersetzung der russischen Bearbeitung von den Reisejournalen F. von Wrangell's nebst Zusätzen, die Uebersetzer nach dem Originalmanuscript macht. Es handelt sich um die Reise von Sredne-Kolymsk nach Jakutsk, über den Fluss Sselenjach, im Winter 1823/24; die einzelnen Columnen geben Datum, Tagestouren in Wersten, kurze Charakteristik der Gegend, Thermometer in Réaumur, Wetter. *E. K.*

Meteorologische Beobachtungen in Possiette und Wladiwostok an der Küste von Ostsibirien. Ann. d. Hydr. 16, 195, 1888.

Die Beobachtungen wurden angestellt an Bord der deutschen Bark „Dorothea" während ihres Aufenthaltes in den beiden Orten (29. April bis 10. Mai bezw. 13. Mai bis 18. Juni), und zwar um 8^a, 12^a, 4^p, 8^p, und beziehen sich auf Wind, Barometer, Luft- und Wassertemperaturen und das Wetter im Allgemeinen.

In beiden Orten hatten die Winde aus dem südöstlichen Quadranten das Uebergewicht, die mittlere Windstärke betrug

	in Possiette	Wladiwostok
8^a	1,5	2,1
12^a	2,3	2,5
4^p	3,0	2,4
8^p	1,9	1,6

Der mittlere Luftdruck war 760,5 bezw. 756,7 mm, das Maximum wurde erreicht am 29. April 12^a mit 766,9 mm, das Minimum am 12. Juni 8^p mit 744,0 mm. Die mittlere Temperatur stieg rasch von 8,9° in Posiette auf 14,5° in Wladowostok; das Maximum betrug 26,2° am 7. Juni 12^a, das Minimum 5,3° am 29. April 8^p. Die mittlere Wassertemperatur war 8,8° in Possiette und 13,0° in Wladiwostok. Ueber den täglichen Gang dieser Elemente giebt die folgende Tabelle Auskunft:

	Possiette			Wladiwostok		
	Luftdruck red.	Luft-temper.	Wasser-temper.	Luftdruck red.	Luft-temper.	Wasser-temper.
8a	760,9	8,2° C.	8,5° C.	757,3	13,4° C.	12,4° C.
12a	60,9	10,0° „	9,0° „	56,9	15,7° „	13,2° „
4p	60,0	9,4° „	9,0° „	56,2	15,4° „	13,4° „
8p	60,4	8,0° „	8,7° „	56,5	13,4° „	12,8° „
Mittel	60,5	8,9° „	8,8° „	56,7	14,5° „	13,0° „

Unter Wassertemperatur ist stets die Temperatur der Meeresoberfläche verstanden. *E. K.*

G. Hinrichs. The climate of southern Russia and Jowa compared. A climatological Study on the Transplantation of Russian Fruit to Iowa and the Upper Mississippi Valley.

Veranlasst durch rein praktische Fragen — die Einführung russischer Obstbäume nach Jowa — untersucht der Verfasser, ob die Klimate beider Länder, namentlich die Temperatur- und Niederschlagsverhältnisse, einander ähnlich seien. Das Resultat ist ein durchaus negatives. *E. K.*

J. P. van der Stock. Observations made at the Magnetical and Meteorological Observatory at Batavia 1887. Naturf. 21, 244, Nr. 29, 1888 †.

Die Arbeit beschäftigt sich mit dem Einflusse des Mondes auf Bewölkung und Lufttemperatur. In den vierjährigen Mitteln ergiebt sich im Ganzen für die Tage mit Vollmond eine stärkere Bewölkung, als für diejenigen mit Neumond; die Lufttemperatur ist im Ganzen höher, wenn der Mond unter dem Horizonte steht, als wenn sich derselbe am sichtbaren Theile des Himmels befindet.

Von den zwei Componenten der durch den Mond verursachten täglichen Variation der magnetischen Declination ist diejenige der zweiten Ordnung am einflussreichsten; sie verschwindet — zufolge der äquatorialen Lage Batavias — hingegen fast ganz, wenn die Sonne nördliche Declination besitzt. *E. K.*

F. Chambers. Brief Sketch of the meteorology of the Bombay Presidency in 1886/87. Nature 37, 378, Nr. 955, 1888.

Das Jahr 1886/87 wurde in dem Bombay-Bezirk durch verschiedene Abweichungen von den normalen meteorologischen Verhältnissen ausgezeichnet, insofern als die Regenverhältnisse ähnlich denen des Jahres 1877 waren; glücklicher Weise dauerte die Dürre nicht lange genug, als dass sie schon beträchtlichen Schaden hätte verursachen können. *E. K.*

Hann. Klima von Mascat 1884/85. Met. ZS. 3, 371 †.

Die Resultate der meteorologischen Beobachtungen 1884/85 waren folgende:

Jahr	Monat	Luftdruck Mittel in 10,7 m Höhe	Temperatur Mittel	Absolutes Min. der Temperatur	Absolutes Max. der Temperatur	Absolute Feuchtigkeit mm	Relative Feuchtigkeit Proc. 6^h	Relative Feuchtigkeit Proc. 4^h	Regenfall mm
1884	April	758,9	28,0	23,9	35,0	15,2	57	54	—
„	Mai	55,9	33,1	26,1	40,6	15,8	44	40	—
„	Juni	51,8	33,2	28,3	38,9	21,3	55	56	—
„	Juli	46,8	32,4	25,6	40,6	23,5	58	65	1,3
„	August	51,1	32,0	26,1	38,3	25,1	61	69	—
„	Sept.	54,1	29,8	25,8	33,3	24,6	74	82	—
„	Oct.	60,7	28,2	23,3	35,0	19,2	62	70	—
„	Nov.	63,0	25,6	20,6	31,7	17,2	69	70	2,0
„	Decbr.	64,5	22,5	18,9	26,7	15,4	78	74	10,9
1885	Januar	64,3	20,5	12,8	24,4	14,1	76	78	12,5
„	Febr.	63,3	21,1	17,2	25,0	12,8	69	65	24,1
„	März	61,0	23,3	18,3	30,0	13,3	60	62	75,7
1884/85(Jahr)		758,0	27,5	12,8	40,6	18,1	64	65	126,5
1883/84 „		757,5	27,6	15,6	42,5	—	—	—	183,9

Diese Daten entstammen dem Werke Report of the administration of the Persian Golf. Calcutta 1885. Mascat liegt am Persischen Golf; das Klima ist sehr heiss und erschlaffend. *G. S.*

Aus dem Reiseberichte des Kapitäns J. H. Stege von der deutschen Bark „Pallas“. VI. Kurze Beschreibung der Witterung in Tamarindo und Corinto. Ann. d. Hydr. 16, 484, 1888.

Während des Aufenthaltes in Tamarindo vom 27. März bis 12. Mai 1887 machte Capitän STEGE viermal tägliche regelmässige Beobachtungen (8^a, 12^a, 4^p, 8^p). Der Wind wehte zumeist aus dem Octanten ENE bis ESE (55 Proc.), doch waren auch SSW-Winde ziemlich häufig (14 Proc.); die mittlere Windstärke betrug 3,6 mit einem Maximum Morgens und einem Minimum Abends.

Die Mittel aus Luftdruck- und Temperaturbeobachtungen waren 758,2 mm bezw. 29,1° C., die bez. Extreme:

761,1 mm	am 8. April 8^a,
753,9 "	" 25. " 4^p,
31,8° C.	" 3., 7., 8. April 4^p,
24,5° C.	" 30. März 12^a.

Die Bewölkung war im Allgemeinen gering, besonders Abends.
E. K.

J. HANN. Ueber die Temperatur- und Regenverhältnisse der Japanischen Inseln. Peterm. Mitth. **34**, 289, Nr. 10. Naturw. Rundschau **3**, 656, Nr. 51 †.

Aus den Ausführungen HANN's ergeben sich folgende Punkte, die für das Klima Japans von Bedeutung sind: An der Westküste Japans erfolgt die Temperaturabnahme nach Norden schneller, als an der Ostküste im südlichen Theile der Inselgruppe, während es sich im Norden umgekehrt verhält; überall nimmt der Betrag dieser Abnahme mit der Breite zu. Nördlich vom 38. Grade Breite ist die Westküste erheblich wärmer als die Ostküste; südlich von 38° Breite dagegen ein wenig kühler. Im Sommer und Herbst ist die ganze Westküste wärmer als die Ostküste. *G. S.*

W. C. BOMPAS. Diocese of Mackenzie River. 12°, 108 S., 1 Karte. London, Soc. for promoting Christian Knowledge, 1888. Peterm. Mitth. **36**, 54, Nr. 4 †.

Dies Werk liefert für die klimatischen Verhältnisse des Mackenzie-Gebietes schätzenswerthe Beiträge. Charakteristisch ist das Fehlen des Frühlings. Der Winter dauert von November bis Mai, hier wechseln kalte und heitere Tage mit wärmeren und bewölkten bei Westwind, gegen Ende des Winters ist die tägliche Wärmeschwankung ausserordentlich gross, in einzelnen Fällen beträgt sie 38°. Der Sommer ist wegen der Hitze unangenehm, die schönste Jahreszeit ist der Herbst. Die Niederschläge sind sehr

unregelmässig, kommen aber in jedem Monat vor. Der Schnee reicht von Ende October bis Ende April im S, bis in den Mai hinein im N; so ist auch der Mackenzie bis Mitte Mai gefroren, die Seen werden erst Mitte Juni eisfrei. Die absoluten Temperaturextreme betragen 37,2 und — 52,2°, das Jahresmittel schwankt an den einzelnen Stationen zwischen — 6,2 und 4,5°. Die jährliche Regenhöhe (ohne Schnee) beträgt 158 bis 494 mm, die Schneehöhe bis zu 2643 mm. *E. K.*

G. M. Dawson. Report on an exploration in the Yukon district and the adjacent northern portion of British Columbia 1887. 8°. 277 S. 3 Karten in 1 : 506 880 und 1 Uebersichtskarte. Montreal 1888. (Ann. Rep. Geol. and Nat. Hist. Soc. of Canada 1887, Thl. B.) Peterm. Mitth. 36, 53, Nr. 4 †.

Eine ausführliche physikalisch-geologische Untersuchung über das westlich vom Felsengebirge und nördlich von 60° Br. (Nordgrenze von Britisch-Columbien) gelegene Land in einer Ausdehnung von ca. 497 000 qkm.

In klimatischer Beziehung ist hervorzuheben der Gegensatz zwischen dem feuchten und gleichmässig temperirten Küstenstrich und zwischen dem trockenen und excessiven Inneren. Nur am unteren Yukon reicht mangels einer Küstenkette das Seeklima mit seiner verspäteten Vegetation weit nach E. Die jährliche Niederschlagshöhe beträgt im Inneren 40 bis 70 cm und erreicht ihr Maximum im Sommer; das trockenste Gebiet liegt unmittelbar am Ostfusse des Küstengebirges, wie überhaupt die Gebirge des inneren Hochlandes an ihrer (östlichen) Seeseite Trockenheitsmaxima haben. *E. K.*

E. Göldi. Materialien zu einer klimatologischen Monographie von Rio de Janeiro. Jahresber. d. Naturw. Ges. St. Gallen 1885/86, Separatabdruck. Peterm. Mitth. 34, 100, Nr. 10 †. Met. ZS. 6, [47], Nr. 6.

Aus den von Göldi gegebenen Daten über das Klima von Rio de Janeiro möge hier Folgendes hervorgehoben werden: Der mittlere Luftdruck beträgt 757,3 (760,9 im Juli, 754,4 im Januar). Die mittlere Temperatur der Jahre 1868 bis 1878 betrug 23,9° C. (27,3° im Januar, 21,1° im Juli); die mittlere Temperatur der Jahre 1879 bis 1885 betrug 22,8° (25,7° im Januar, 20,4° im Juli). Die während des Zeitraumes 1879 bis 1885 beobachteten absoluten Extreme sind 37,5° (Januar) und 10,2° (September). Die Regen-

summe des Jahres beträgt 1125 mm (146 im December, 45 im im Juli). Die Zahl der Tage mit Regen beträgt nur 97,7 (10,2 im December, 5,6 im Juli). Gewitter finden durchschnittlich im Laufe eines Jahres 28,8 statt (6,6 im Januar und je 0,4 im Juni und Juli). *G. S.*

Meteorologische Beobachtungen in Kamerun. Ann. d. Hydr. 1887, 163—164. Met. ZS. 5, 4, 1888 †.

Die Beobachtungen wurden von April 1885 bis September 1886 an Bord S. M. Kr. „Habicht" während des Aufenthaltes bei Kamerun angestellt und erstrecken sich auf monatliche Luftdruck- und Temperaturextreme, Zahl der Regentage und Regenstunden pro Tag. *E. K.*

H. W. BLANFORD. The meterological conditions of the Aruwhimi forest tract. Nature 39, 582, Nr. 1016.

Die kurze Notiz behandelt die Fruchtbarkeit der Aruwhimiwälder (Nebenfluss des Congo) und findet die Ursache dafür in der dynamischen Abkühlung, welche aufsteigende Luftströme, deren Entstehung durch die besondere Lage des Aruwhimibassins begünstigt wird, erfahren. *E. K.*

LUDWIG WOLF. Ueber afrikanisches Küsten- und Inlandklima. Tagebl. der Versamml. deutsch. Naturf. u. Aerzte 1887, 187. Naturf. 21, 108, Nr. 13 †.

Das Klima des tropischen Afrika gehört zu denjenigen Tropenklimaten, an welche sich der Europäer verhältnissmässig leicht gewöhnen kann. An der Küste ist es allerdings sehr erschlaffend wegen der hohen Luftfeuchtigkeit; Krankheiten, wie Malaria, sind häufig. Im Inneren dagegen ist, obwohl die Temperatur schon bis zu 38° C. gestiegen ist, bei der grossen Lufttrockenheit die Hitze weniger empfindlich, so dass der Europäer bei geeigneter Lebensweise auch angestrengte Handarbeit vollführen kann, was auch besonders noch die im Inlande im Gegensatze zur Küste kühlen und erfrischenden Nächte erleichtern. *G. S.*

R. VON LENDENFELD. Der Einfluss der Entwaldung auf das Klima Australiens. Peterm. Mitth. 34, 41, 1888.

In Australien vertreten die Einwohner zwei entgegengesetzte Ansichten über die Wirkung der Entwaldung auf das Klima Australiens. Die allgemeinere Ansicht ist die, dass durch die Entwaldung das Klima trockener werde; dem entgegen behaupten Andere, dass eine Abholzung gar keinen Einfluss habe. Der Verf. kommt auf Grund seiner eigenen Beobachtungen zu dem Ergebniss, dass in warmen und trockenen Gegenden, wie im Inneren Australiens, die Entwaldung eine Erhöhung der Feuchtigkeit und der Niederschlagsmenge herbeiführen muss und dass die Wirkung sich bis zu einem bestimmten Punkte potentiell steigern wird.

E. K.

Meteorologische Beobachtungen auf den Schiffen der russischen Flotte. Herausgegeben von der Oberdirection des Hydrogr. Amtes des Marineministeriums 1887. Beil. zu Lieferung 1 u. 2 der „Sapiski der Hydrographie". St. Petersb. 1887. 185 S. 8°. In russischer Sprache. Met. ZS. 5, [81], 1888 †.

Die Beobachtungen wurden auf drei Kriegsschiffen während grosser Weltreisen in den verschiedenen Weltmeeren und in den Jahren 1878 bis 1886 angestellt; es wird für jeden Beobachtungstermin neben dem Schiffsort Windrichtung und Stärke, Lufttemperatur, relative Feuchtigkeit, Bewölkung nach Menge und Form, Zustand und Temperatur des Meeres und zum Theil der Barometerstand angegeben.

E. K.

Meteorologische und oceanographische Beobachtungen S. M. Knbt. „Hyäne", Commandant Capt.-Lieut. Zeye auf der Rhede von Porto Grande und auf der Reise von dort nach Freetown. Ann. d. Hydr. 7, 104, 1888.

Von den Beobachtungen interessiren hauptsächlich diejenigen der Luft- und Wassertemperaturen; vom 26. bis 30. November 1888 waren dieselben, aus vierstündlichen Mitteln abgeleitet, für die einzelnen Tage die folgenden:

	Luft	Wasser
26. November	25,8	25,4
27. „	25,6	26,1
28. „	27,5	27,8
29. „	28,3	28,4
30. „	28,8	28,9

E. K.

Bemerkungen über Wind, Wetter und Strömungen im nordwestlichen Theile des Indischen Oceans. Ann. d. Hydr. 16, 444, 1888.

Die Mittheilung giebt eine lange Reihe von Tagebuchnotizen, welche Capitän SCHACHT auf Fahrten im Arabischen Meere und in der Bai von Bengalen, insbesondere auf der Route Zanzibar-Bombay, über die dort angetroffenen Wind-, Wetter- und Strömungsverhältnisse gemacht hat; die Auszüge sind in der Reihenfolge der Monate geordnet. Zum Schlusse werden Vorschriften bezüglich der Routen gegeben, welche Dampfer in der Fahrt zwischen Ostafrika und der Nordwestküste Indiens in den verschiedenen Jahreszeiten zu verfolgen haben. *E. K.*

G. NEUMAYER. Bericht über den Fortgang der Bestrebungen zu Gunsten der antarktischen Forschung. (Verhandl. VII. Deutsch. Geographentag. Berlin, Reimer, 1887, S. 112 mit einer Karte. Peterm. Mitth. 34, Nr. 3, Litt. 25 †.)

Der Verf., der schon bei früheren Gelegenheiten auf die Bedeutung der antarktischen Forschung hingewiesen und den Weg anzugeben versucht hat, den diese Forschung nehmen müsse, führt in obiger Arbeit seine Ansicht in Betreff dieser Forschung des Weiteren aus. In meteorologischer Hinsicht ist die Arbeit namentlich insofern von Interesse, als sie durch die uns bekannten Temperaturverhältnisse der Luft und der Meeresoberfläche nachzuweisen vermag, dass der Einfluss der Landmassen sich weit jenseits des 40. Grades südl. Br. auf die dortigen ausgedehnten Wassermassen erstreckt. *G. S.*

ED. BRÜCKNER. Resultate der meteorologischen Beobachtungen der deutschen Polarstationen 1882/83. Met. ZS. 5, 245—259, Nr. 7, 1888.

Die Arbeit giebt einen Auszug aus dem deutschen Polarwerk: „Internationale Polarforschung 1882/83. Die Beobachtungsergebnisse der deutschen Stationen. Herausgegeben von Prof. NEUMAYER und Prof. BÖRGEN. Bd. I: Kingua-Fjord und die meteorologischen Stationen 2. Ordnung in Labrador etc. Bd. II: Südgeorgien und das Observatorium in Wilhelmshaven. Berlin, A. Asher u. Co., 1876.“

I. Süd-Georgien, eine der wichtigsten und interessantesten Stationen. Leider sind die Resultate in Folge der Lage in einem Fjord „local gefärbt“. Es folgen Angaben über Luftdruck, Temperatur, Feuchtigkeit, Föhn, Windgeschwindigkeit und Richtung, Bewölkung, Niederschläge, Bodentemperatur. Es betrugen der Luftdruck: Mittel 745,85, Maxim. 769,7, Min. 706,0 mm; Temperatur: Mittel 1,4°, absol. Max. 17,8°, abs. Min. — 12,3°. Mittlere Windgeschwindigkeit 6,8 m pro Secunde. Niederschlagsmenge 988 mm. Es folgen Tabellen über Windhäufigkeit und täglichen Gang einiger Elemente. Die Schneegrenze liegt in 500 bis 600 m Höhe.

II. Kingua-Fjord. Auch hier erfolgen Angaben über Lage der Station, Luftdruck, Temperatur etc. Interessant ist die Temperaturzunahme mit der Höhe, die durch die erkaltende Wirkung der Schneedecke zu erklären ist. Wir erwähnen nur Luftdruck: Mittel 754,74, Max. 779,6, Min. 724,5. Temperatur: Mittel — 11,4°, abs. Max. 19,7°, Min. — 48,1°. Niederschlagsmenge 267 mm.

III. Die Labrador-Stationen. Dieselben bilden eine Verbindung zwischen den hochpolaren Stationen im nordamerikanischen Inselarchipel und dem amerikanischen meteorologischen Netze. Es wurde in sechs Herrenhutischen Missionsorten beobachtet, und die Fortdauer der Beobachtungen ist auch fernerhin gesichert. (Vergl. Deutsche überseeische Beobachtungen, herausgegeben von der Deutschen Seewarte.) Die Stationen Hebron, Nain, Zoar, Hoffenthal liegen auf dem Festlande, nahe dem Meere; Okak auf einer Insel, Rama weiter landeinwärts, aber an einem Fjord.

Die drei Stationen haben drei Klimatypen. Süd-Georgien ist oceanisch, milde, windig, Kingua-Fjord continental, ruhig, kalt, die Labradorküste windig, kalt. *E. K.*

H. Rinck. Die neueren dänischen Untersuchungen in Grönland, 1887. Peterm. Mitth. 34, 67, 1888.

Die Notiz enthält Auszüge aus den noch nicht veröffentlichten Berichten über eine Reihe von Expeditionen, die in das Innere von Grönland unternommen wurden. In meteorologischer Hinsicht finden sich nur vereinzelte Temperaturangaben. *E. K.*

Aksel S. Steen. Beobachtungsergebnisse der norwegischen Polarstation Bossekop-Alten. I. Thl.: Historische Einleitung, Astronomie, Meteorologie. VIII und 100 S. kl.-Folio mit vier Tafeln und drei Holzschnitten. Christiania 1887. [Met. ZS. 5, 425—427, Nr. 11, 1888 †.

Die Einleitung handelt von der Hin- und Rückreise, der Lage der Station und der Anordnung der stündlichen Beobachtungen. Die Astronomie enthält Ort- und Zeitbestimmungen. Die Meteorologie enthält die Beobachtungen in der für die internationale Polarforschung vereinbarten Form über Luftdruck, Temperatur, Feuchtigkeit (absolute und relative), Windgeschwindigkeit und Bewölkung. Aus den Resultaten entnehmen wir nur: Barometrisches Jahresmittel 755,3, Max. 776,9, Min. 726,3; Temperatur: Jahresmittel 1,5°, Max. 26,3°, Min. —21,7°, Niederschlagsmenge 202 mm. *E. K.*

Beobachtungen der russischen Polarstation an der Lenamündung. II. Thl., 2. Lief. Met. Beob. 1883/44. St. Petersburg 1887. Peterm. Mitth. 34, 1888, Lit. Nr. 476 †.

Es werden als Fortsetzung der im Litteraturbericht 1887, Nr. 74 mitgetheilten Werthe für die Monate September 1883 bis Juni 1884 die Mittelwerthe der meteorologischen Elemente, sowie die absoluten Temperaturextreme und die Anzahl der beobachteten Nordlichter angegeben. *E. K.*

J. Hann. Die Resultate der meteorologischen Beobachtungen an der internationalen Polarstation Point Barrow. Met. ZS. 5, 100—105, Nr. 3, 1888.

Verf. bespricht in dem Aufsatze das Werk: „Report of the International Polar Expedition to Point Barrow, Alaska. Washington 1885. 4°. 695 S. mit Tafeln und Abbildungen." Part. V., Meteorology, S. 203—441, davon S. 361—441 die Beschreibung der Polarlichter. Das Werk ist die erste Publication über die in den Jahren 1882/83 ausgeführte internationale Nord- und Süd-Polarforschung. Point Barrow ist eine der beiden amerikanischen Stationen. Verf. vermisst mit Recht eine Uebersicht über die Resultate der Beobachtungen. Ausserdem existiren noch Publicationen von John Simpson (Report of the British Association 1857), Dove (ZS. f. Allg. Erdkunde. Neue Folge. Bd. V. Berlin 1858),

SCHOTT (Smithsonian Contributions 146, Washington 1861) über Beobachtungen, die in den Jahren 1852 bis 1854 gemacht wurden.

Hieraus ist Folgendes erwähnenswerth. Während beider Winter 1852/53 und 1853/54 hatte der Januar relativ hohe Temperaturmaxima, bis — 1° C., welche mit dem Aufbrechen des Eises zusammentrafen. Die Polarnacht dauerte 69 Tage (November bis Januar), dagegen die beständige Sichtbarkeit der Sonne wegen der Luftreaction 74 Tage.

Nordlichter wurden jede Nacht beobachtet, wobei die Abwesenheit jeglichen Geräusches beobachtet werden konnte.

Die Sommertemperaturen beider Beobachtungsreihen differiren bedeutend; daher muss das Mittel aus beiden vorläufig für die wahrscheinlichste Temperatur angenommen werden. Im Winter herrschen heftige Weststürme, deren Maximum 44,7 m pro Secunde war.

Die Luftdruckextreme waren 787,1 und 718,4 mm. Das Mittel war 759,88.

Weiter giebt Verf. Notizen über Sonnenstrahlung (geschwärztes Thermometer im Vacuum), Bodentemperatur, Meerestemperatur (an der Oberfläche und am Grunde, d. h. 17 Fuss tief).

Es folgen Tabellen der meteorologischen Elemente von Point Barrow, sowie des täglichen Ganges derselben. Es betrug die mittlere Temperatur — 14° [1]); Niederschlagsmenge 211 mm; mittlere Windgeschwindigkeit 5,8 m pro Secunde. *E. K.*

J. HANN. Klima der Walfischbai. Met. ZS. 5, 310—313, Nr. 8, 1888.

In der Walfischbai wurden seit November 1884 zwei Jahre lang regelmässige meteorologische Beobachtungen gemacht. (Vergl. STAPFF, Deutsche Colonialztg. 1887 und Deutsche überseeische meterol. Beobachtungen, herausgegeben von der Deutschen Seewarte. Heft I. Hamburg 1888.)

Das Klima ist in Folge der kalten Meeresströmung relativ niedrig. Daher nimmt die Temperatur landeinwärts trotz zunehmender Seehöhe zu.

Regelmässig sind nächtliche Nebel. Landeinwärts nimmt die Feuchtigkeit rasch ab.

---

[1]) Maximum + 14°, Minimum — 46,2°.

Es folgen Angaben über Regen, Gewitter etc. Zum Schlusse giebt Verf. die Resultate der meteorologischen Beobachtungen in einer grösseren Tabelle. *E. K.*

GEORGE H. BOEHMER. Klima der Fidschi-Inseln. Met. ZS. 5, 444—445, Nr. 11, 1888.

Verf. giebt Tabellen über die meteorologischen Elemente der Fidschi-Inseln (welche zwischen 15 bis 22° südl. Br. und 175 bis 177° westl. L. gelegen, durch die Passate ein sehr gesundes, wenn auch heisses Klima besitzen), die während elf Jahren (1875 bis 1885) an verschiedenen Stationen beobachtet wurden. Wir erwähnen nur: mittlere Jahrestemperatur 25,9°; absolute Extreme 34,4° und 15,6°; Regenmenge 2629 mm; absolutes Tagesmaximum 201 mm. *E. K.*

P. F. DENZA. Klima von Mazatlan. Bespr. von HANN, Met. ZS. 5, 323, 1888.

Giebt sechsjährige Mittelwerthe (1880 bis 1885) über Luftdruck-, Temperatur-, Feuchtigkeits-, Niederschlags- und Windverhältnisse der Station Mataplan, 23° 11′ nördl. Br., 106° 23′ west. L. Gegen den Werth der Beobachtungen macht HANN gerechtfertigte Bedenken geltend. *E. K.*

E. GELCICH. Meteorologische Beobachtungen in Serbien. Met. ZS. 5, 121, 1888.

Giebt eine Uebersicht über die Versuche, in Serbien ein meteorologisches Netz zu gründen. *E. K.*

J. HANN. Meteorologische Beobachtungen zu San Paulo, Brasilien, im Jahre 1887. Met. ZS. 5, 396, 1888.

Neben den Monatsmittelwerthen dieses Jahres wird auf einige Besonderheiten in der Witterung von San Paulo hingewiesen; beispielsweise sind rasch auftretende Temperaturdepressionen hier nichts Seltenes, so dass die Temperatur zuweilen innerhalb weniger Minuten um 10 Grad sinkt. *E. K.*

J. HANN. A. ANGOT über das Klima von Fécamp. Met. ZS. 5, 404, 1888.

Auszug aus der Arbeit von ANGOT: Étude sur le climat de Fécamp aus dem Jahrgange 1885 der Annales du Bureau Central mét. de France. *E. K.*

J. HANN. Klima am Mt. Hamilton (Lick-Observatory), Californien. Met. ZS. 5, 487, 1888.

Zusammenstellung der Mittelwerthe aus nahezu fünfjährigen meteorologischen Beobachtungen des Lick-Observatory. Diese Beobachtungen sind aber höchst dürftiger Natur, da nur einmal täglich, 6^h Abends, ein Aneroid und ein Maximum-Minimum-Thermometer abgelesen, die Windrichtung notirt und der Regen gemessen wird. Von den Registririnstrumenten werden keine Resultate veröffentlicht. *E. K.*

E. STELLING. Das meteorologische Observatorium in Irkutsk. Met. ZS. 5, 28, 1888.

Enthält Notizen über die Einrichtung des neuen Observatoriums für Ostsibirien. *E. K.*

E. KNIPPING. Erweiterung des K. japanischen Stationsnetzes. Met. ZS. 5, 82, 1888.

Schildert die Bedeutung von 23 neuen Stationen für die Erforschung der klimatischen Verhältnisse Japans, namentlich auch für das Studium der Taifune. *E. K.*

DRAENERT. Temperatur und Regen zu Nova Friburgo, Provinz Rio de Janeiro. Met. ZS. 5, 408, 1888.

Vierjährige Mittelwerthe (1882 bis 1886) aus Temperatur- und Regenbeobachtungen (Nova Friburgo liegt in der Serra do Mar); es fallen Frühlings- und Sommerregen. Die Temperaturbeobachtungen lassen noch nicht entscheiden, ob, wie in ganz Brasilien, Juli der kälteste Monat ist; der wärmste Monat ist wahrscheinlich der Januar. *E. K.*

Litteratur.

Batavia. Observations made at the Magnetical and Meteorological Observatory at —. 8, 1883, 1884, 1885; 10, 1887. Batavia 1888. Peterm. Mitth. 36, 12—13, Nr. 1.

Stefan C. Hepites. Analele Institutului Meteorologici al Romaniei. Tom. 2, 1886. Bucuresci 1888; 8, 82, 173 und 322 S. 4°. Ref.: Met. ZS. 5, 1888, [83]. Rev. scient. (3) 43, 280.

Der Band giebt eine ausführliche Uebersicht über die Organisation der meteorologischen Stationen in Rumänien, enthält aber Beobachtungsergebnisse nur von der Centralstation. Eine eingehende Abhandlung des Herausgebers untersucht das Klima von Bukarest, vorwiegend auf Grund der Beobachtungen von 1885.

J. Mielberg. Meteorologische Beobachtungen des Tifliser Physikalischen Centralobservatoriums im Jahre 1886. Tiflis 1888, 8°. 3, 164 S.

Annalen der Schweizerischen Meteorologischen Centralanstalt 1886, Jahrgang XXIII. Zürich.

Der Jahrgang enthält ausser den üblichen Beobachtungsergebnissen vier zusammenfassende Arbeiten, nämlich:

1. Ergebnisse der Niederschlagsmessungen auf den Regenmessstationen im Jahre 1886.
2. Aufzeichnungen der autographischen Apparate für Luftdruck, Temperatur, Richtung und Geschwindigkeit des Windes auf der Station Säntis, 1886.
3. Gewitterbeobachtungen im Jahre 1886.
4. Ergebnisse der Registrirungen der Sonnenscheinautographen zu Davos, Lugano, Lausanne, Bern, Basel, Zürich und Hallau im Jahre 1886.

Annali dell' Ufficio Centrale Meteorologico Italiano. Ser. II, Vol. VII, Parte II, Roma 1888. Vol. VIII, Parte IV, 1880, Roma 1888.

Riassunti delle osservazioni meteorologiche fatte nei mesi di Settembre, Ottobre, Novembre e Dicembre 1887 nell' Osservatorio astronomico della R. Università di Torino, dall' Assistente Prof. Angelo Charrier. Atti R. Acc. di Torino 23, 303, Nr. 7.

E. Renou. L'été de 1888 à l'Observatoire du parc de Saint Maur. La Nature 16, 194, Nr. 795.

Die Temperaturverhältnisse dieses durch dauernd ungünstige Witterung ausgezeichneten Sommers werden charakterisirt durch die folgenden Zahlen für den Juli: Mitteltemperatur 15,7°, Minimum 6,5°, Maximum 26,6°. Es kommen weiter auf diesen Monat 22 Regentage mit 82 mm Wasser. *E. K.*

A. Blennard. Deux phénomènes météorologiques. La Nature 16, 331, Nr. 808.

Beschreibung eines merkwürdigen Sonnenunterganges und einer Wasserhose, welche der Verf. gelegentlich eines Aufenthaltes an der unteren Loire beobachtet hat.

Bulletin météorologique de la semaine. La Nature 16, 1888.

CH. GRAD. Observations météorologiques en Alsace-Lorraine. La Nature 16, 4, 1888.

The weather of December 1887 and ff. Engineering 45. *E. K.*

Beobachtungen der russischen Polarstation an der Lenamündung. II. Theil: Meteorologische Beobachtungen, beobachtet von A. EIGNER. II. Lieferung. Januar 1883/84.

H. WILD. Annalen des Physikalischen Centralobservatoriums, Jahrgang 1887.
Theil I: Meteorologische und magnetische Beobachtungen von Stationen 1. Ordnung und ausserordentliche Beobachtungen von Stationen 2. und 3. Ordnung. Petersburg 1888.
Theil II: Stationen 2. Ordnung in Russland nach dem internationalen Schema. Petersburg 1888.

Report of the committee appointed for the purpose of cooperating with the Scottish Meteorological Society in making meteorological observations on Ben Nevis. Rep. Britt. Ass. 1887. London 1888.

H. H. HILDEBRANDSON. Bulletin mensuel de l'observatoire météorologique de l'université d'Upsal. Vol. 19, 40, 1887.

Meteorologische waarnemingen in Nederlandsch-Indie, October tot en met December 1886. Nat. Tijdsch. v. Ned.-Indie 47 [(8), III].

A. MUETTRICH. Jahresbericht über die Beobachtungsergebnisse der forstlich-meteorologischen Stationen. 13, 14, 1887/88.

RÖMER. Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen der Station zu Wiesbaden im Jahre 1888. Jahrb. d. Nass. Vereins f. Naturk. 42, 1889.

Bericht der meteorologischen Commission des Naturforschenden Vereins in Brünn vom Jahre 1883. Brünn 1888.

A. KAMMERMANN. Résumé météorologique de l'année 1887 pour Génève et le Grand Saint-Bernard. Arch. sc. phys. (3) 20, 113, Nr. 8.

Osservazioni meteorologiche fatte nel R. Osservatorio di Capodimonte, 1888. Rend. d. Napoli (2) 2, 27.

PINI. Riassunti delle Osservazioni Meteorologiche eseguite presso il R. Osservatorio Astronomico di Brera nell' anno 1886. Rend. del Reale Istit. Lombard (2) 20.

Boletin de Estadistica del Estado de Puebla. Tomo I, Num. 21—32.

B. GONZALES. Resumen general de las Observaciones Meteorologicas practicadas en Puebla (Colegio del Estado) en los anos de 1877 à 1887. Mem. Mexico (Alzate) 1, 9.

D. G. BARROCTA. Resumen general de las Observaciones Meteorologicas practicadas en San Luis Potosi en los anos de 1879 à 1887. Mem. Mexico (Alzate) 1, 9.

M. Leol. Resumen general de las observaciones meteorologicas practicadas en Léon (E. de Guanajuato) en los anos de 1878 à 1887. Mem. Mexico (Alzate) 1, 8, 364.

J. A. Y. Bonilla. Observaciones Meteorologicas practicadas en Zacatecas. Mem. Soc. Mexico (Alzate) 1, 12.

M. Velasquez de Léon. Resumen general de las Observaciones Meteorologicas practicadas en la Hacienda del Pabellan (E. de Aquas-calientes) en los anos de 1878 à 1887. Mem. Mex. (Alzate) 1, 8, 363.

Enrique Mattern. Ligera noticia relativa al departamento de Loconusco con un resumen de observaciones meteorologicas ejecutadas en Tapactala. Mem. Soc. Mexico (Alzate) 1, 12, 550.

Enrique Pittier. Bolet. Trimestrical del Instituto meteorologico nacional. San José 1888.

Observations météorologiques faites à Rio-Janeiro pendant les années 1886 et 1887. C. R. 106, 817, Nr. 12.

Boletino mensaes do 1º observatorio meteorologico da repartiçao dos telegraphos do Brasil na Ilha do Governados. Rio de Janeiro 1, 1886; 2, 1887.

Tacchini. Sul Clima di Massaua. Separatabdruck aus den Annali della Meteorologia Italiana. Thl. I bis 1886. Rom 1888. 21 S. Folio. [Met. ZS. 5, Litt. S. 28, Nr. 3 (1888).]

J. Stone. Results of astronomical and meteorological observations made at the Radcliff observatory, Oxford, in 1884. Vol. XLII, Oxford, Pascher u. Co., 1887. 8°. [Met. ZS. 5, Litt. S. 28, Nr. 3 (1888).]

K. Weiner. Intensiver Staubfall in den nordwestlichen Karpathen am 5. Februar 1888. Met. ZS. 5, 122, 1888.

A. Seeland. Das Unwetter vom 16. August im Gebiete der Sanalpe. Met. ZS. 5, 442, 1888.

J. Hann. Meteorologische Beobachtungen in Brasilien. Met. ZS. 5, 33, 1888.

Enthält kurzjährige Mittelwerthe von zwei Stationen.

Klima von Fort Bidwell, Goose Lake Thal, Modoc County, Californien. Met. ZS. 5, 36, 1888.

Mittelwerthe aus 20jährigen Beobachtungen: August 1866 bis Juni 1886.

Resultate der meteorologischen Beobachtungen zu Bahia 1885/86 und 1887/88. Met. ZS. 5, 484, 1888.

Enthält Monatsmittel von Luftdruck, Temperatur, Regen und herrschenden Winden.

Meteorologische Beobachtungen in Congresspolen. Met. ZS. 5, 406, 1888.

Giebt eine Uebersicht über die Einrichtung eines Stationsnetzes in den polnischen Landestheilen.

J. Hann. Zum Klima von Merw. Met. ZS. 5, 314, 1888.

Nach den Veröffentlichungen des Jahrganges 1886 der Annalen des Russischen Centralobservatoriums ist hier eine Zusammenstellung der meteorologischen Elemente von Merw gegeben nach einjährigen Beobachtungen (October 1885 bis September 1886).

H. H. Hildebrandson. Meteorologisches Observatorium 1. Classe in Brasilien. Met. ZS. 5, 314, 1888.

Die mit einem Theorell'schen Meteographen ausgerüstete Insel Ilha do Governador im Golfe von Rio de Janeiro hat Beobachtungen von Juli 1886 bis December 1887 publicirt, von denen hier ein Auszug mitgetheilt wird. Sie umfassen die üblichen meteorologischen Beobachtungen, und zwar sogar Stundenmittel für Barometer, Thermometer, absolute und relative Feuchtigkeit.

J. Hann. Meteorologisches Observatorium in San José de Costarica. Met. ZS. 5, 321, 1888.

Mittheilung des Planes, in San José ein meteorologisches Observatorium unter Leitung von H. Pittier zu begründen.

J. Hann. Resultate der neueren meteorologischen Beobachtungen in Djeddah. Met. ZS. 5, 395, 1888.

Die Beobachtungen, deren Mittelwerthe hier mitgetheilt werden, umfassen die Monate Mai bis September 1885, Januar, Februar und Mai bis December 1886.

J. Hann. Klima von San Salvador (Congo). Met. ZS. 5, 394, 1888.

Nach der Publication des meteorologischen Observatoriums in Lissabon werden hier Mittelwerthe der meteorologischen Elemente zu San Salvador (Juli 1883 bis December 1886) gegeben. Die Jahrgänge 1883 und 1884 zeigen in den entsprechenden Monaten eine sehr auffallende Uebereinstimmung, dagegen ist 1885 von Juli bis October ganz exceptionell. *E. K.*

Baron de Capanema. Boletins Mensaes do 1º Observatorio Meteorologico do Repartiçao dos Telegraphos do Brasil na Ilha do Governador. Vol. I. und II, Anno de 1886 u. 1887. Ref. v. Hann, Met. ZS. 5 [61], 1888.

O. Doering. Observaciones meteorologicas practicadas en Cordoba 1883—1885. Bespr. v. Hann, Met. ZS. 5 [14], 1888.

Denys. Sur l'organisation du service météorologique du département des Vosges. Paris 1887. 5 S. 8⁰. Met. ZS. 5 [20], 1888 †.

Fines. Bulletin météorologique du Département des Pyrénées-Orientales, 1885/86. Perpignan 1886, 1887. 72 und 103 Seiten Quart mit 4 Tafeln. Met. ZS. 5 [9], 1888 (Hann) †.

A. W. Grützmacher. Jahrbuch der meteorologischen Beobachtungen der Wetterwarte der Magdeburgischen Zeitung. V, 1886; VI, 1887. Met. ZS. 5 [89], 1888 †.

Deutsche Seewarte. Vierteljahrs-Wetter-Rundschau an der Hand der täglichen synoptischen Wetterkarten für den Nordatlantischen Ocean des Dänischen Meteorologischen Instituts und der Deutschen Seewarte. I, Heft 1—4. Herbst 1883 bis Sommer 1884. Berlin 1887/88. 96 S. 8⁰ mit 33 Karten. J.-A. aus den Annalen der Hydrogr. u. Maritim. Meteorol. Hefte Juli, Aug., Nov., Dec. 1887, Febr., März, Mai, Juni 1888. [Met. ZS. 5, Litt. S. 78 (189), Nr. 9, 1888.

Wetterkarten für den Atlantischen Ocean. Ann. d. Hydr. 1887, S. 166 —167. Met. ZS. 5 [4], 1888.

Giebt eine kurze Beschreibung der vom meteorologischen Amte zu London zunächst für den Herbst 1882 nach dem Muster der Publicationen der Deutschen Seewarte und des Dänischen Meteorol. Institutes herausgegebenen Wetterkarten des Nordatlantischen Oceans.

F. Osnaghi. Rapporto annuale dell osservatorio marittimo di Trieste. II. Vol. par l'anno 1885. Triest 1887. 124 S. 4°. Met. ZS. 5, [82], 1888 †. *E. K.*

G. Hinrichs. A few facts about the Jowa Weather-Service, with extracts from the Official Report of the Central-Station.

G. Hinrichs. Report of the Jowa-Weather-Service 1880. Desmoines, Jowa 1888.

— — For the year 1888. Desmoines 1887.

Cosimo Bertachi. La fisica dei deserti e segnatamenti del deserto dell' Asia, con brevi riflessioni sulla climatologia europea. Ann. Bol. Fir. 1888, p. 65, 7838.

Annuaire de l'observatoire municipal de Montsouris pour l'année 1888. Paris. Rev. scient. (3) 42, 213, Nr. 7 †.

Meteorological observations at stations of the II[d] ordre in Great Britain and Irland for the year 1883. London 1888. 8°. *E. K.*

43. Erdmagnetismus.

a) Instrumente und Beobachtungsmethoden.

J. Liznar. Mechanische Temperaturcompensation des Bifilars. Zeitschr. f. Instrk. 8, 13—16, 1888.

Das zur Messung der Variationen der Horizontalkraft des Erdmagnetismus dienende Bifilar ist im hohen Grade von der Temperatur abhängig, so dass es auf jeden Fall vor schnellen Temperaturänderungen geschützt werden, und wenn möglich mit einer Temperaturcompensation versehen sein muss. Vortheilhafter, als den Magneten selbst zu compensiren, ist es, die Aufhängung mit einer mechanischen Compensation derart zu versehen, dass bei steigender Temperatur der Abstand der Fäden, und damit ihre Directionskraft geringer wird, statt grösser. Dies ermöglicht Verf. bei der oberen Suspension dadurch, dass die zwei Fäden, welche den Magneten tragen, von den Enden zweier Zinkstäbe abgehen, die sich in der gewünschten Distanz einander gegenüber stehen; die Zinkstäbe werden von einem Glasstabe getragen, die Befestigung ist derart, dass die in Frage kommenden Stablängen passend variirt werden können. Dieselben können bei bekanntem Temperaturcoëfficienten des Magnetstabes so gewählt werden, dass die Ausdehnung der Zinkstäbe und damit die Annäherung der Fäden bei steigender Temperatur die Abnahme des Stabmomentes und die Vergrösserung des Abstandes an der unteren Suspension compensirt, alsdann ist das Bifilar von Temperatureinflüssen unabhängig, vorausgesetzt — fügen wir hinzu —, wenn die Temperatur an oberer und unterer Suspension stets dieselbe ist. *Esch.*

Dr. Schmidt. Fortschritte in der Ausführung von Orientirungsmessungen mit der Magnetnadel. Jahrb. f. Berg- u. Hüttenwesen in Sachsen 1888, 16—41.

Verfasser beschreibt verschiedene der üblichen Methoden zur Bestimmung der magnetischen Declination, soweit sie im Markscheidewesen in Frage kommt. Als besonders praktisch empfiehlt

er die — zuerst von Dr. Neumayer bei nautischen Instrumenten eingeführte — Spitzenaufhängung der Magnetnadel mit Fernrohreinstellung. Die Reibung auf der Spitze wird vermindert durch Hervorrufen feiner Erschütterungen (Kratzen mit dem Fingernagel an dem Rande der Feinschraube), sowie besonders durch passende Wahl des Materials zur Spitze. Verf. findet, dass bei Benutzung eines Saphirhütchens die Einstellungsfehler der Nadel betragen bei einer Pinne aus Stahl: $\pm$ 0,54, Osmium-Iridium: $\pm$ 0,50, Iridium (Härte 7): $\pm$ 0,37, so dass die Magnetrichtung innerhalb einer Bogenminute sicher in 20 bis 25 Zeitminuten bestimmt werden kann. Die benutzten Instrumente sind in mehreren Tafeln abgebildet. *Esch.*

H. Wild. Neuer magnetischer Unifilar-Theodolit. Mém. Acad. Imp. St. Petersburg **36** (1), 1888.

Die durch zwei Tafeln illustrirte umfangreiche Abhandlung giebt zunächst eine ausführliche Beschreibung des Instrumentes und des Beobachtungsverfahrens, sodann geht der Verfasser auf die Discussion aller möglichen Fehlerquellen ein, um deren thatsächlichen Betrag mit dem zu duldenden zu vergleichen. Er kommt zu dem Resultat, dass der Theodolit die Horizontalintensität liefert mit einem constanten Fehler von höchstens 0,000122 mm mg, und einem relativen Fehler von 0,00005 mm mg. Näher auf die Abhandlung einzugehen, verbietet sich aus dem Grunde, weil das Studium der gründlichen Originalarbeit des erfahrenen Verfassers jedem magnetischen Beobachter unentbehrlich ist.

Wenn alle Beobachter in gleich gründlicher Weise verfahren wie Wild, so dürften die Differenzen, welche magnetische Instrumente verschiedener Construction noch immer aufweisen, bald verschwinden. *Esch.*

J. Liznar. Ueber die Bestimmung der Inclination mittelst Ablenkungsbeobachtungen. Exn. Rep. **23**, 306. Ref. in ZS. f. Instrk. 8, 144†.

Verfasser will eine Magnetnadel ablenken, einmal, wenn die Nadel um eine verticale Axe drehbar ist, und der Ablenkungsmagnet senkrecht zum Meridian liegt, ein zweites Mal soll dieselbe Nadel um eine horizontale Axe (Schneide) senkrecht zu der Meridianebene schwingen und durch einen in derselben Ebene

befindlichen Magnet abgelenkt werden. Es ist klar, dass hiermit die Quotienten $\frac{M}{H}$ beziehungsweise $\frac{M}{V}$ gemessen werden können, und dass man bei Elimination von M die Tangente der Inclination erhalten kann. Die Schwierigkeiten liegen in den Bestimmungen von Correctionen, die namentlich im zweiten Falle durch die Schwere eingeführt werden. Verf. hat die Methode praktisch nicht erprobt, sondern empfiehlt dieselbe zur Verwerthung. *Esch.*

C. L. Weber. Drei neue Methoden zur Bestimmung der magnetischen Inclination. Ann. d. Phys. u. Chemie **35** (12), 810. † Ref. in Met. ZS. **6**, 36.

Die drei Methoden sind Modificationen eines Wägungsverfahrens; auf einer verticalen, drehbaren Axe ist am Wagebalken ein Stromkreis befestigt, dessen Ebene parallel der Schneide liegt, durch Gewichte wird die Gleichgewichtslage bei wechselnder Stromrichtung hergestellt. Ausserdem wird die Ablenkung gemessen, die der Stromkreis am Galvanometer hervorbringt. Je nachdem nun der Wagebalken sich in verschiedenen Stellungen zum Meridian befindet und je nach der Lage des Stromkreises zum Wagebalken leitet der Verfasser die Formeln für die Gleichgewichtslage ab, aus der die Inclination sich ergiebt. Wir gehen nicht näher auf das Verfahren ein, weil der Verfasser auf der Naturforscherversammlung zu Bremen 1890 ein ungleich vollkommeneres Instrument vorgezeigt hat, bestehend aus Wage mit Stromkreis, mit welchem die Inclination durch zwei Beobachtungen nach einer Nullmethode abgeleitet wird. *Esch.*

Karl Schering. Neuer Correctionsapparat für das Bifilarmagnetometer zur Bestimmung der Veränderung des Magnetismus ohne Benutzung der Declination. Gött. Nachr. 643—662, 1887. Ref. in Met. ZS. **5** (25) vom Verf. †.

Verfasser schlägt vor, statt der einfachen Weber'schen Hülfsnadel, welche von Declinationsänderungen beeinflusst wird, ein System von zwei kreuzweis fest verbundenen, gleich starken Nadeln zu gebrauchen, deren Stand sowohl von Aenderungen der Declination als der Horizontalintensität frei sein soll, also nur abhängig vom Stabmagnetismus des Bifilarmagneten wäre. Wenn auch diese Bedingung erfüllt wird, so ist doch zu erwägen, dass die Correc-

tionen, deren ein Bifilarmagnetometer bedarf, in überwiegender Weise durch Einflüsse der Temperatur und elastische Nachwirkung auf die Drähte und ihren Abstand bedingt sind. *Esch.*

E. BIESE. Absoluta magnetiska bestämningen vid Meteorologiska Centralanstalten i Helsingfors. 2. Öfversigt af Finska Vetenskaps-Societetens förhandlingar **30**, 79—81, 1887—1888.

Mittheilung über die seit 22. April 1887 bis 17. Februar 1888 unternommenen absoluten erdmagnetischen Messungen. Die Variationsgrenzen der Werthe sind: Decl. 3° 41,6′ bis 3° 50,3′ W. Incl. 70° 56,4′ bis 71° 0,4′, Hor. Int. 0,16037 bis 0,16093. *G. M.*

E. BIESE. Absoluta magnetiska bestämningen vid Meteorologiska Centralanstalten i Helsingfors. 3. Öfversigt af Finska Vetenskaps-Societetens förhandlingar. **31**, 164—166, 1888—1889.

Fortsetzung der absoluten Bestimmungen in Helsingfors 1888 bis 1889. *G. M.*

---

b) Beobachtungen und Ergebnisse von Observatorien u. s. w.

L. HOLBORN. Resultate aus den Beobachtungen der magnetischen Declination, welche während der Jahre 1844 bis 1886 zu Clausthal angestellt sind. Götting. Nachr. 1887. Ref. in Met. ZS. 5 (2). Naturw. Rdsch. 3, 253 †.

In den genannten Jahren sind im Observatorium des Oberbergamts zu Clausthal, welches mit einem Unifilarmagnetometer nach GAUSS'schem Muster versehen war, regelmässige tägliche Terminbeobachtungen um 8^h a. m. und 1^h p. m. angestellt worden. Die Differenz dieser Werthe kann als genähertes Maass der täglichen Amplitude betrachtet werden, das Jahresmittel derselben wird vom Verfasser durch eine trigonometrische Reihe ausgedrückt, deren Glieder eine Periodicität von 11,34 Jahren, also eine Parallelität zur Sonnenfleckenhäufigkeit zeigen. *Esch.*

E. SOLANDER. Observations faites au cap Thordsen, Spitsberg, par l'expédition suédoise publiées par l'académie royale des sciences de Suède. 1, 4.

A. S. Steen. Die internationale Polarforschung 1882/83. Beobachtungsergebnisse der norwegischen Polarstation Bossekop in Alten. Theil II. Christiania 1888.

Beide Werke enthalten die werthvollen Resultate der von Schweden bezw. Norwegen im Jahre 1882 zu gemeinschaftlicher internationaler Polarforschung ausgesandten Expeditionen.

Gemeinschaftlich mit den Resultaten der übrigen Stationen liegt hier ein Material vor, das nach den verschiedensten Gesichtspunkten hin durchzuarbeiten höchst lohnend sein wird. Eine Inhaltsangabe dürfte hier nicht von Nutzen sein, da die Einsicht in die Originalwerke jedem Bearbeiter unerlässlich ist. *Esch.*

Die internationale Polarforschung 1882 bis 1883. Beobachtungsergebnisse der norwegischen Polarstation Bossekop in Alten. Herausgegeben von A. Steen. 2 Thle. Christiania 1888.

Dieser Band enthält die erdmagnetischen und Nordlichtbeobachtungen.

Jährliche Periode der Nordlichter zu Bossekop.

Zeit	Stunden	mittl. Stärke
September 1882	40	1,24
October „	118	1,26
November „	189	1,42
December „	252	1,13
Januar 1883	181	1,11
Februar „	191	1,24
März „	110	1,23
April „	20	1,37

Der Referent in Peterm. Mitth., Supan, hat die tägliche Periode berechnet, die in nachstehender Tabelle wiedergegeben ist:

Zeit	Stunden	mittl. Stärke
Mitternacht	107	1,23
1ᵃ	90	1,26
2	83	1,22
3	71	1,13
4	72	1,12
5	56	1,01
6	42	0,99
7	23	0,95
8	6	0,78
9	3	0,67
10ᵃ	1	(1,0)

Zeit	Stunden	mittl. Stärke
3p	1	(2,0)
4	5	1,32
5	27	1,30
6	47	1,21
7	62	1,26
8	75	1,40
9	103	1,34
10	115	1,42
11	112	1,24

Bossekop gehört bekanntlich zu den Orten mit grösster Nordlichthäufigkeit. *Schr.*

Litteratur zu b*).

Abels. Reorganisation und Arbeiten des meteorologisch-magnetischen Observatoriums in Catharinenburg 1885 bis 1886. Rep. f. Meteorol. 11 (4).

J. Mielberg. Magnetische Beobachtungen des Tifliser Physikalischen Observatoriums 1886 bis 1887. Tiflis 1888.

Greenwich Magnetical and Meteorological observations 1885. London 1887. Ref. in Met. ZS. 5, 20.

Th. Moureaux. Sur la valeur actuelle des éléments magnétiques à l'observatoire du Parc St.-Maur. C. R. 106, 131.

H. N. Dickson. Observations on Earth-currents in Ben Nevis Observatory. Proc. R. Edinb. Soc. 13, 530.

Tacchini. Sullė osservazioni magnetiche fatte eseguire dall' Ufficio Centrale di Meteorologia di Roma. Atti R. Acc. dei Lincei 4 (12), 680.

A. de Gasparis. Determinazioni assolute della declinazione magnetica nel R. Osservatoris di Capodimonte 1887. Rendic. di Napoli (2). Fasc. II, 457.

— — Bestimmung der anderen Elemente an demselben Observatorium. Fasc. 2—8.

F. Angelitti. Determinazioni assolute delle declinazione Magnetica nel R. Oss. di Capodimente. Rend. d. Napoli (2) 3, Fasc. 9, 198—203, 1888. *Esch.*

*) Von den wichtigeren, unter Litteratur genannten Titeln war es meistens nicht möglich, Einsicht in die Originale oder in ausführliche Referate zu erhalten.

c) Reisebeobachtungen und Landesvermessungen.

E. Gelcich. Bemerkungen über die Ausführung magnetischer Beobachtungen auf Reisen. ZS. f. Instrk. 8, 137.

Auf Grund eigener Erfahrungen giebt Verfasser eine Anzahl Vorschläge für die Construction von Reiseinstrumenten, indem er zugleich Mängel der von ihm benutzten Instrumente (Lamont's Reisetheodolit) hervorhebt und dem Wunsche Ausdruck giebt, dass auch andere Beobachter ihre Erfahrungen veröffentlichen möchten. *Esch.*

M. Eschenhagen. Einige magnetische Beobachtungen im Nordseegebiet. Ann. d. Hydrogr. 1888, 41—48.

Die Abhandlung enthält neben Beschreibung des Instrumentes und der Beobachtungsmethoden die Resultate der Bestimmungen von Declination und Horizontalintensität einiger Stationen auf Sylt und Amrum. *Esch.*

C. Teisserenc de Bort. Premières cartes magnétiques de l'Algérie, de la Tuneisie et du Sahara Algérien. La Nature 1888, (793) 163—164. Mit Karte.

Verfasser schildert die Schwierigkeiten der Beobachtungen in uncivilisirten Gegenden, des Transportes, des Marsches, die Hindernisse durch Wind u. s. w. Die Positionen wurden zum Theil auch geographisch festgelegt. Alle Beobachtungen wurden auf den 1. Januar 1888 reducirt und durch Curven dargestellt, die bemerkenswerthe Anomalien zeigen, die bedeutendste unter 34° Br. und 1 bis 2° E. von Paris. Verf. glaubt, dass Gebirgserhebungen Ursachen der Anomalien sind. *Esch.*

Litteratur zu c.

B. Schwalbe. Erdmagnetische Elemente und meteorologische Mittelwerthe für Berlin. ZS. f. phys. u. chem. Unterr. 1 (3), 112.

Gelcich. Magnetische Ortsbestimmungen an den südöstlichen Grenzen Oesterreich-Ungarns. Wien. Ber. 97 (IIa, IIIa, IV), 384.

T. E. Thorpe. A new magnetic survey of France. Nature 37, 247—251.

Th. Moureaux. Déterminations magnétiques dans le bassin occidentale de la Méditerrannée. C. R. 107, 229—327. Peterm. Mitth. 36, 124.

H. Abels. Beobachtungen der Inclination in Ssurgut Obdorsk und Kondinsk. Rep f. Met. 12.

Misweisung. Inclination und Intensität des Erdmagnetismus an der Küste von Californien. Ann. d. Hydr. 16, 538.

Erdmagnetische Elemente für Hongkong für 1887. ZS. f. Met. 5, 400.

W. de Fonvielle. Nouvelles observations magnétiques dans l'hémisphère australe. Lum. El. 28.

Cargill, G. Knott and Aikitsu Tanakadate. A magnetic Survey of all Japan, carried out by order of the President of the Imp. University Tokio Jap. 1888. Ref. Science 12, 127.

Esch.

---

d) Historische und theoretische Studien.

S. Günther. Johannes Kepler und der tellurisch-kosmische Magnetismus. Geogr. Abhandl. von Penck. III (2). Ausführliche Besprechung in den Göttinger gelehrten Anzeigen 1890 (25), 998 vom Ref.

Auf Grund eines neu entdeckten Quellenwerkes (P. Anschütz, wissenschaftl. Corresp. zwischen J. Kepler u. Herwart v. Hohenburg, Prag 1886) widmet der Verfasser nach einer historischen Einleitung dem Antheil Kepler's an erdmagnetischer Forschung eine eingehende Betrachtung und kommt zu dem Resultat, dass Kepler die Bedeutung der Massenanziehung zwar auf magnetische Kräfte zurückführend, sie aber doch in einigen Punkten bereits richtig erfasste. Die von Kepler angegebenen Methoden oder Messinstrumente sind beachtenswerth, die Annahme eines Sonnenpotentials steht neuen Anschauungen nicht fern. *Esch.*

M. Eschenhagen. Die Lage der erdmagnetischen Pole in Beziehung zur Vertheilung von Land und Wasser auf der Erde. Peterm. Mitth. 142—144, 1888.

Anlehnend an eine ältere Arbeit von Menzzer in Poggendorff's Annalen, Suppl.-Bd. 5, 592 wird der Einfluss der Vertheilung von Land und Wasser auf die Richtung der die Polarität der Erde bedingenden, unter der Erdoberfläche kreisenden Ströme graphisch dargestellt. Unter der Annahme, dass dieselben auf

dem Festlande gewissermaassen ein Uebergewicht haben, so dass der magnetische Pol der Erde nicht mit dem geographischen zusammenfallen kann, sondern von demselben um einen von der Grösse und Lage des Festlandes abhängigen Betrag verschoben werden muss. Der Rechnung MENZZER's entsprechend, werden die Componenten der einzelnen Erdtheile der Südhemisphäre berechnet und die Lage des magnetischen Südpols construirt. Es finden sich die Coordinaten:

$$\varphi = 79^0\,20'; \quad \lambda = 183^0\,9',$$

während nach Ross

$$\varphi = 75^0\;6'; \quad \lambda = 171^0\,50'$$

anzunehmen ist. Die Rechnung MENZZER's zeigt noch bessere Uebereinstimmung, namentlich in der Breite, so dass man auf Grund derselben den Gedanken wohl weiter verfolgen darf, die erwähnte Hypothese über die Beeinflussung der Erdströme durch die Vertheilung von Land und Wasser einer exacteren Behandlung zu unterwerfen. *Esch.*

C. FÖHRE. Die Isogonen in Asien. Archiv der Seew. **11** (3), 1888.

Verf. macht den Versuch, die Ströme graphisch darzustellen, welche die Richtung der Magnetnadel an der Erdoberfläche bedingen können, d. h. er zieht z. B in dem bekannten sibirischen Oval überall die Normale zur Declinationsrichtung, oder einfacher, er zieht an jedem Punkte einer Isogone „Stromstriche“, die mit dem entsprechenden Breitengrade einen Winkel bilden, den er, um die Wirkung besser hervorzuheben, gleich dem doppelten Declinationswinkel annimmt. Auf der Nullisogone sind also alle Striche parallel den Breitengraden. Lässt man die Striche in einander übergehen, so erhält man Curven, aus deren Dichte vielleicht ein Rückschluss auf die erdmagnetische Intensität möglich ist, die aber immerhin ein einfacheres Bild der magnetischen Verhältnisse geben, als die Isogonen mit ihren vielen Schleifen. *Esch.*

M. ESCHENHAGEN. Die säculare Variation der erdmagnetischen Inclination zu Wilhelmshaven. Archiv der Seew. **11** (4), 1888.

Aus den Beobachtungen vom Jahre 1872 an berechnet der Verf. für die säculare Variation der Inclination die Formel:

$$i = 68^0\,13{,}04' - 1{,}4396\,(t - 1870{,}5) + 0{,}03869\,(t - 1870{,}5)^2,$$

woraus sich ergiebt, dass im Jahre 1889 t die Inclination vom Abnehmen zum Wachsen übergehen wird. Nach Erman findet dies in Berlin statt 1902, nach Kohlrausch in Göttingen 1935. Eine bessere Uebereinstimmung ist erst zu erzielen, wenn das Beobachtungsmaterial vollständiger ist. Verf. macht darauf aufmerksam, dass bei der geringen säcularen Variation der Zeitpunkt zur Vornahme einer magnetischen Landesvermessung günstig ist, andererseits wird nach dem Passiren des Minimums die Grösse der säcularen Variation nicht mehr sicher zu messen sein. *Esch.*

G. D. E. Weyer. Ueber die säculare Variation der magnetischen Declination in Rio de Janeiro. Ann. d. Hydr. 16, 486; Nachtrag in 17, 36.

Aus Beobachtungen von 1670 bis 1885 leitet Verf. folgende Resultate ab:

1. Die säculare Variation der magnetischen Declination in Rio de Janeiro umfasst eine Periode von ungefähr 900 Jahren.
2. Das östliche Maximum der Declination war 12° im Jahre 1680.
3. Das westliche Maximum wird 28° sein im Jahre 2130.
4. Die Magnetnadel wird ihre mittlere Richtung = N 8° 10′ W im Jahre 1905 erlangen und zu derselben Zeit ihre grösste jährliche Declinationsänderung = 8,5′ besitzen.
5. Die Declination war Null im Jahre 1846.

Die Arbeit enthält wichtige Bemerkungen über die in Frage kommenden Gesichtspunkte und dürfte wegen der sorgfältigen Kritik des Beobachtungsmaterials das beste Resultat enthalten, welches wir zur Zeit über die Declination zu Rio erhalten können.

Esch.

L. Holborn. Ueber die Abweichung vom Tagesmittel, welche die Declination und die Horizontalintensität zu verschiedenen Tageszeiten zeigen und über die jährliche Periode derselben. Inaug.-Diss. Göttingen. Ref. in Met. Rdsch. 3, 215. Met. ZS. 5 (11). Mit 4 Taf. 1887.

Der Verfasser benutzt Terminbeobachtungen (dreimal täglich) von Göttingen, Breslau, Pawlosk und Cap Horn des Jahres 1882/83, um zunächst Tagesmittel abzuleiten, und zwar für jeden Tag drei, indem er einmal die erste und zweite Ablesung eines Tages

mit der letzten des vergangenen Abends, zweitens die drei eines Tages, und drittens die beiden letzten eines Tages mit der ersten des folgenden zum Mittel vereinigt. Die Differenz jedes Mittels mit der zugehörigen mittleren Beobachtung wird als Abweichung vom Tagesmittel betrachtet, diese Abweichungen werden zu zehntägigen Mitteln zusammengefasst und der jährliche Gang dieser Mittelwerthe durch trigonometrische Formeln ausgedrückt. Grössere Störungen werden ausgeschlossen. Das Resultat wird durch Curventafeln dargestellt; die verschiedenen Schwierigkeiten, auf die der Verfasser aber bei der Bearbeitung gestossen ist, zeigen, nach Ansicht des Referenten, dass man zu solchen Untersuchungen besser Stationen mit 24 stündigem Beobachtungsmaterial wählen soll, was der Verfasser aber bei den Stationen Pawlowsk und Cap Horn, wo vollkommeneres Beobachtungsmaterial zur Verfügung steht, wohl nur der Gleichartigkeit wegen vermieden hat. *Esch.*

AD. SCHMIDT. Der tägliche Gang der erdmagnetischen Kraft in Wien und Batavia in seiner Beziehung zum Fleckenzustand der Sonne. Sitzungsber. d. Wien. Akad. 97 [2], Juli 1888.

Den bereits 1852 erkannten Zusammenhang der Declinationstagesamplitude und den Sonnenflecken will Verfasser auf die gesammte tägliche periodische Erscheinung ausdehnen, indem er die Periode durch die BESSEL'sche trigonometrische Reihe darstellt und deren Coëfficienten betrachtet, ein Verfahren, das er mit Recht für alle erdmagnetischen Perioden empfiehlt. Das zu Grunde gelegte Material umfasst die Beobachtungen der Declination und Horizontalintensität zu Wien 1870 bis 1885, zu Batavia 1882 bis 1886, also etwa nur eine halbe Sonnenfleckenperiode; es wurde aus demselben die tägliche Schwankung nach Monatsmitteln für die nördliche und östliche Componente unter Berücksichtigung von sechs Gliedern jener Reihe abgeleitet, und die Coëfficienten mit den WOLF'schen Relativzahlen verglichen. Diesem Vergleich ist wiederum eine Darstellung durch eine periodische Function gegeben, doch sind die Coëfficienten dieser Reihen zum Theil mit beträchtlichen Unsicherheiten behaftet. Aus gewissen gesetzmässigen Abweichungen zieht der Verfasser den Schluss, dass die tägliche Variation der erdmagnetischen Kraft nicht auf eine einzige Ursache, sondern auf zwei wesentlich verschiedene Ursachen zurückzuführen ist, von denen eine constant, die andere

mit den Sonnenflecken veränderlich ist. Eine directe Fernwirkung der Sonnenmagnete kommt, wenn überhaupt, so nur zum geringeren Theil in Frage. Insbesondere ist die elfjährige Periodicität nicht wesentlich durch eine Schwankung in der Intensität des Magnetismus der Sonne bedingt. Referent stimmt im Allgemeinen den Herleitungen des Verfassers zu, um so mehr, als sich bei der neueren Betrachtungsweise der täglichen Schwankung nur nach ungestörten Tagen für Declination in der That die Grösse derselben mehr constant zeigt. Die Störungen vergrössern also die tägliche Schwankung, ob nur rechnerisch oder thatsächlich, sei unentschieden. Ein wesentlicher Mangel aller Vergleiche magnetischer Erscheinungen mit der Sonnenthätigkeit besteht darin, dass es noch kein zuverlässiges Maass für die letztere giebt, der Fleckenzustand und seine Betrachtung durch Wolf's Relativzahlen sollten nur als ein Nothbehelf betrachtet werden, der durch die Hülfsmittel der modernen Astrophysik bald durch eine bessere Darstellung ersetzt werden sollte. *Esch.*

Arthur Schuster. On the diurnal Period of Terrestrial Magnetism. Proc. Manch. Soc. 25, 119. Auszug vom Autor in Nature 39, 622 und Met. ZS. 6, Litteraturber. (49)†.

Um die Ursachen der periodischen Schwankungen der Magnetnadel zu erforschen, eventuell zu entscheiden, ob die Kräfte ihren Sitz innerhalb oder ausserhalb der Erde haben, berechnet der Verf. aus den beiden Horizontalcomponenten der vier Stationen: Bombay, Lissabon, Greenwich und St. Petersburg das Potential der anziehenden Kräfte als eine Reihe von Kugelfunctionen (38 Glieder). Aus dem Potential wird nun die Periode der Verticalkraft abgeleitet, erstens unter der Annahme, die Ursachen ihrer Aenderungen seien äussere, zweitens, sie seien innere. Man erhält eine trigonometrische Reihe, deren Constanten man mit denen aus der directen Beobachtung ermittelten vergleicht, und es zeigt sich eine befriedigende Uebereinstimmung der Zeiten der Umkehrpunkte zwischen Beobachtung und Rechnung, wenn die Annahme gemacht wird, die Ursache der täglichen Schwankung liege ausserhalb, doch sind die beobachteten Amplituden in allen Fällen kleiner als die berechneten. Verf. erklärt dies daraus, dass die als ursächlich zu denkenden elektrischen Ströme in den höheren Schichten der Atmosphäre wiederum Ströme in der Erdkruste induciren. Dieselben würden auf die Amplitude verkleinernd wirken,

doch muss aus theoretischen Gründen angenommen werden, dass die inducirten Ströme erst in tieferen Schichten auftreten. — Die Untersuchungen und Folgerungen des Verfassers sind von grosser Wichtigkeit und verdienen eingehende Beachtung aller, die sich mit dem Problem des Erdmagnetismus beschäftigen. Bei genügendem Beobachtungsmaterial will der Verfasser die Untersuchung auch auf die Störungen ausdehnen. *Esch.*

J. Liznar. Die tägliche und jährliche Periode der magnetischen Inclination. Sitzber. d. Wien. Akad. 97 (2). Ref. in Nat. Rdsch. 3, 512.

Die Schwankungen der Inclination sind noch nicht mit der Sicherheit zu ermitteln gewesen, wie die der anderen Elemente, da sie klein und die Hülfsmittel der Beobachtung weniger einfache sind. Das von 25 Observatorien entnommene Material ist ungleichartig, denn es umfasst z. B. für Pawlowsk 12 Jahre, für die Polarstationen nur ein Jahr, daher sollen die Resultate nur als vorläufige gelten. Die tägliche Periode zeigt ein Maximum Vormittags und ein Minimum Abends bei den meisten Stationen der Nordhemisphäre, nur in Tiflis, Lissabon und Zi-ka-wei zeigen sich zwei Maxima und zwei Minima. Die südlicher gelegenen Stationen Bombay-Batavia, St. Helena und Capstadt zeigen wieder nur ein Maximum und Minimum, wie die nördlichen Stationen. Erst Melbourne und Hobartown zeigen ein Maximum der südlichen Inclination, wo auf der Nordhemisphäre die nördliche ein Maximum hat. In Süd-Georgien und Cap Horn sind wieder zwei Maxima und zwei Minima. Die Amplitude des täglichen Ganges wechselt mit der Jahreszeit und mit den Jahren. Im Sommer ist der absolute Werth der Inclination in unseren Gegenden etwa eine Minute kleiner als im Winter. *Esch.*

A. Schmidt. Ueber die sechsundzwanzigtägige periodische Schwankung der erdmagnetischen Elemente. Sitzber. d. Wien. Akad. (2) 96. Nat. Rdsch. 3, 205.

J. Liznar. Ueber den Einfluss der Rotation der Sonne auf den Erdmagnetismus. Annal. d. Hydrogr. 15, 217, 1887.

J. Liznar. Ueber die sechsundzwanzigtägige Periode der erdmagnetischen Elemente in hohen magnetischen Breiten. Akad. Wien. Ber. 95 [3], 894.

Diese drei Arbeiten behandeln die Ableitung der Periodicität der erdmagnetischen Erscheinungen, welche einen nahezu gleichen Werth der Sonnenrotation, wie er aus Fleckenbeobachtungen abgeleitetet wird, geben. Nr. 2 ist ein Vortrag, vom Verf. in der chemisch-physikalischen Gesellschaft zu Wien gehalten, der auch einige historische Zusammenstellungen neben eigenen Untersuchungen giebt. Bemerkt zu werden verdient der Umstand, dass alle diese Perioden von nahezu 26 Tagen nur der siderischen Rotationszeit der Sonne entsprechen würden, die für die irdischen Erscheinungen in Frage kommende synodische Rotationszeit ist fast genau zwei Tage grösser. Bei der Unsicherheit, mit welcher die wahre Rotationszeit des Sonnenkörpers aus Sonnenfleckenbeobachtungen ermittelt werden kann, entbehren daher nach Ansicht des Ref. noch alle Vergleiche der hinreichenden Grundlage, zumal auch das magnetische Beobachtungsmaterial keineswegs leicht kritisch zu sichten ist. *Esch.*

J. LIZNAR. Die sechsundzwanzigtägige Periode des Nordlichtes. Sitzungsber. Wiener Akad. 97 [2], 1888.

Das Beobachtungsmaterial der drei Polarstationen Bossekop, Jan Mayen, Fort Rae aus dem Zeitraum vom 1. September 1882 bis 30. April 1883, welches die Dauer von acht Sonnenrotationen umfasst, benutzt der Verf. unter Anbringung von ihm abgeleiteter Correctionen für verminderte Sichtbarkeit des Polarlichtes bei Vollmond, um einen Einfluss der Sonnenrotation auf die Sichtbarkeit des Nordlichtes nachzuweisen. Für die Häufigkeit des letzteren, in Stunden der Sichtbarkeit ausgedrückt, findet er eine Periode von 26,85 Tagen für Bossekop, 25,97 Tagen für Jan Mayen, 26,56 Tagen für Fort Rae, also rund von 26 Tagen, die der der Sonnenrotation sehr nahe entspricht. Wenn die Sicherheit der Ableitung aus dem geringen zur Verfügung stehenden Material auch keine vollkommene ist, auch die Berechnungsmethode noch strenger gehandhabt werden kann, so darf die Uebereinstimmung jener Zahlen doch als ein Beweis für die Verwandtschaft beider Arten von Erscheinungen gelten. *Esch.*

Litteratur.

BALFOUR STEWART. Third Report of the committee appointed for the purpose of considering the best means of comparing and reducing magnetic observations. Rep. Brit. Ass. 1887.

Charles Chambers. On the Luni-Solar Variation of Magnetic Declination and Horizontal force at Bombay and of Declination at Trevandrum. Phil. Transact. 178, 1, 1887.

Charles Chambers. The application of the Harmonic Analysis to the regular Solar-Diurnal Variations of Terrestrial Magnetism. Proc. Manch. Soc. 26, 23.

Arthur Schuster. Remarks on Mr. Chambers paper. Proc. Manch. Soc. 26, 37.

Chr. Andrée. Sonnenthätigkeit und Schwankungen des Erdmagnetismus. Ref. in Bull. astr. 5, 256. Nat. Rundsch. 3, 447.

Balfour Stewart. On the forces concerned in producing the Solar-Diurnal inequalities of Terrestrial Magnetism. Proc. Manch. Soc. 25, 115.

W. Kind. Ein Beitrag zur Bestimmung der täglichen Variationen des Erdmagnetismus. Progr. des Gymn. Stettin 1888. Ref. Prakt. Phys. 1 [10], 299 u. Peterm. Mitth. 12, 126.

Ph. Huff. Ueber den jährlichen und täglichen Gang der erdmagnetischen Kräfte in Tiflis während der Zeit der internationalen Polarexpeditionen 1882 und 1883. Progr. Gymn. zu Essen 1888. Ref. Prakt. Phys. 1, 299. Peterm. Mitth. 12, 126.

L. Palmieri. Azione dei terremoti, dell' eruzioni volcaniche e delle folgore sugli aghi calamitati. Rend. Napoli (2) 2, 27, Fasc. 2. Lum. électr. 30, 572.

Angelo Battelli. Sulle correnti telluriche, nota preliminare. Nuovo cim. (3) 24. Atti d. R. Acc. dei Lincei (4) 4, 25. *Esch.*

---

e) Erdströme.

K. A. Brandes. Beitrag zur Untersuchung elektrischer Erdströme. Akad. Abh. Helsingfors 1888, 1—130 u. XLIII S.

Der Verfasser nimmt an, dass die Ursachen der Unsicherheit aller früheren Untersuchungen über den Erdstrom in der Unvollkommenheit der angewandten Hülfsmittel wie auch in den gebräuchlichen Erdverbindungen des als Zweigstromleitung angewandten Metalldrahtes zu suchen sind. Bei starken Strömen haben die Erdverbindungen geringere Ungelegenheiten verursacht, bei schwächeren Strömen dagegen hat der sogenannte „Plattenstrom“ einen bedeutenden Theil des im Draht beobachteten Stromes ausgemacht. Dazu kommt noch die Polarisation in den Erdplatten.

Der Verfasser hat besonders die Polarisation an Platten von Platina, Blei, Gusseisen, Zink und Kupfer untersucht. Viele Ver-

suche sind über die Thermoströme zwischen amalgamirtem Zink und Zinkvitriollösungen von verschiedenem Concentrationsgrade, sowie auch mit Platin, Eisen und Blei in Meerwasser angestellt. Durch diese Untersuchungen hat der Verfasser gefunden, dass bei Elektroden, welche aus amalgamirten Zinkplatten in Zinksulfatlösung bestehen, sowohl die eigene elektromotorische Kraft der Platten, als auch die Polarisation sehr kleine Werthe haben. Die durch Temperaturdifferenz bei den Elektroden erzeugte elektromotorische Kraft lässt sich mit Leichtigkeit bestimmen, weil sie proportional mit der Temperaturdifferenz wächst.

Um die directe Berührung der Platten mit der Erde zu verhindern, wurden sie mit geschlossenen Thonzellen, die mit Zinksulfatlösung gefüllt waren, umgeben. Beide Thonzellen wurden mit derselben Art Sand umgeben. Die Temperaturdifferenz derselben wurde vermittelst eingeführter Thermometer gemessen. Durch diese Maassregeln konnte der Verf. die durch die Ungleichheit der Elektroden entstandene elektromotorische Kraft bis auf 0,0003 Volt vermindern. Die von 1° C. Temperaturdifferenz hervorgerufene elektromotorische Kraft war 0,0007434 Volt und die von einem DANIELL'schen Elemente verursachte Polarisation betrug 0,0018 Volt.

Der Verf. hat in der Schweiz Untersuchungen auf einer Leitung, welche vom Hospiz auf dem St. Gotthard bis zur Station Airolo gezogen war, ausgeführt. Ein Theil dieses Drahtes lief unter der Erde, der übrige Theil war auf Pfosten aufgehängt. Die oben beschriebenen Elektroden waren auf eine Tiefe von 1 Meter in die Erde eingegraben und der Strom wurde mit einem Spiegelgalvanometer, dessen Widerstand sehr gross (24690 Siem.) war, gemessen. Die Beobachtungen konnten gewöhnlich erst um 9 Uhr Abends beginnen und wurden meistens Nachts angestellt. Uebrigens ergiebt es sich aus den beifolgenden Beobachtungstabellen, dass die Variationen des Stromes sowohl Nachts als am Tage im Allgemeinen recht gering waren. Der Strom verfolgte stets dieselbe Richtung von Airolo nach dem Hospiz. Was den täglichen Gang anbetrifft, so hat der Verf. keine Schlüsse gezogen, weil die Anzahl der Observationen zu gering ist und die Beobachtungen meistens nur Nachts angestellt wurden. Ein schwaches Maximum zeigte sich stets um 5 Uhr Morgens und der Strom trat am Tage etwas schwächer als Nachts auf. *G. M.*

---

44. Luftelektricität.

Svante Arrhenius. Ueber den Einfluss der Sonnenstrahlung auf die elektrischen Erscheinungen in der Erdatmosphäre. Met. ZS. 5, 297—304, 348—360 †. Beibl. 13, 328—330, 1889 †. Phil. Mag. 28, 75.

In die Erklärungsversuche der luftelektrischen Erscheinungen wird hier ein wesentlich neues Princip eingeführt. Verf. hatte gefunden (cf. Wied. Ann. 32, 545 und 33, 638), dass die Luft, welche im unbeleuchteten Zustande als Nichtleiter zu betrachten ist, durch ultraviolette Lichtstrahlen elektrolytisch leitend gemacht wird. Nimmt man nun dazu, dass in der Luft stets eine grosse Menge kleiner Körperchen, theils fest, theils flüssig, wie Staub, Schnee, Wassertropfen, vorhanden sind, welche eine statische Ladung der Elektricität annehmen können, und nimmt man endlich als erwiesen an, dass die Erde ein mit negativer Elektricität geladener Körper sei, so sind dies die hinreichenden Voraussetzungen, um zunächst qualitativ eine Ladung der Wolken durch Mittheilung von der Erde aus zu erklären. Quantitativ legt Verf. die von Exner berechnete Grösse des Potentialgefälles von 600 V-M. zu Grunde. Es wird nun gezeigt, dass, wenn ein in der Höhe schwebender Wassertropfen vermittelst der leitend gewordenen Luft auf gleiches Gesammtpotential mit der Erde kommt, derselbe alsdann die für die weitere Erklärung der Gewittererscheinungen nothwendige beträchtlich hohe Ladung erhalten muss. In wie langer Zeit eine solche Ausgleichung möglich wird, bleibt dahingestellt. Dass dieselbe in der kurzen Zeit des Fallens, wie Verf. annehmen muss, wenn seine Formeln richtig sein sollen, nicht eintritt, dürfte sicher sein.

Als eine Bestätigung seiner Hypothese betrachtet Verf. die von Quetelet aufgestellten Paralleltabellen der Luftelektricität für bewölkten und klaren Himmel, der Aktinometerangaben, der Gewitterhäufigkeit und des Hygrometers. Aus diesen Tabellen geht hervor, dass die Luftelektricität stärker ist bei klarem, als bei bewölktem Himmel, dass sie am stärksten in denjenigen Monaten ist, in

denen die Gewitter am wenigsten häufig und die Sonnenstrahlung am geringsten ist. Ferner werden die von KLOSSOWSKI für Russland, die von FERRARI für Italien und die von LANCASTER für Belgien aufgestellten Zahlen der localen und zeitlichen Vertheilung der Gewitter herangezogen, um an der Hand derselben zu zeigen, dass das Maximum der Gewitterbildung gebunden sei an hohe Wärme (also an hohe Strahlung) und an Wolkenbildung (Körper, welche die von der Erde strömende negative Elektricität aufnehmen).

Zur Erklärung derjenigen Gewitter, welche, wie die selteneren Wirbelgewitter oder die nächtlichen Gewitter, zu Zeiten stattfinden, in denen keine Luftstrahlung vorhanden ist, wird angenommen, dass die eigentliche Ladung dieser Gewitterwolken bereits früher oder in anderen Gegenden eingetreten sei. Auch für die Erklärung der Verschiebung des täglichen Ganges entweder der Luftelektricität oder der Gewitterfrequenz wird vorausgesetzt, in gewissem Widerspruche mit der Annahme einer momentanen Ladung, dass für die Ladung der Wolken und die Steigerung des Potentials durch Zusammenballen der kleinsten Tröpfchen eine gewisse, nach Stunden zu bemessende Zeit erforderlich sei. [Würde man mit dem Verf. so weit gehen, die Wirksamkeit der ultravioletten Strahlen als eine nothwendige Bedingung für die Ladung der Wolken zu betrachten, so wäre die bekannte Erscheinung nicht erklärbar, dass zur Nachtzeit in einer und derselben ihren Ort wenig verändernden Wolke eine stundenlang dauernde Neuerzeugung von Elektricität stattfindet. Immerhin wird der vom Verf. neu eingeführte Factor der Strahlung unter Umständen als ein wesentlicher eine Rolle spielen können.]

Eine weitergehende Speculation knüpft an den Umstand an, dass wegen der Absorption der ultravioletten Strahlen, welche ihrem grössten Betrage nach bereits in den höheren Schichten der Atmosphäre stattfindet, diese letzteren als ein Leiter der Elektricität zu betrachten seien. Da nun aus den Beobachtungen der constanten Westostrichtung der Cirruswolken hervorgeht, dass die oberen Schichten eine ausserordentlich schnelle Bewegung von West nach Ost besitzen, so würde hierin eine wesentliche Voraussetzung für eine unipolare Induction gegeben sein, welche alsdann, wenngleich auf etwas geänderter Basis, in dem EDLUND'schen Sinne zur Erklärung der magnetischen Erscheinungen der Erde heranzuziehen sein würde. *L. W.*

F. Exner. Weitere Beobachtungen über atmosphärische Elektricität. Wien. Sitzungsber. **97** [2], 277—300, 1888 †. Met. ZS. **5**, 77, Litt. Carl's Rep. **24**, 677—695 †. Naturf. **21**, 181. Lum. électr. **30**, 524—525 †. Naturw. Rundschau **3**, 545—546. Beibl. **13**, 427—428, 1889 †.

Durch weitere im Hochsommer 1887 in St. Gilgen ausgeführte Messungen, welche sich auf mehrere Wochen erstreckten, findet Verf., dass trotz des wechselnden elektrischen Zustandes der Atmosphäre auch bei normalem Wetter ein aus mehrwöchentlicher Beobachtungsreihe gezogener Mittelwerth des luftelektrischen Potentials den wahren Werth ergiebt. — Durch wiederholte Beobachtung von erheblichem Potentialgefälle auch bei ganz mit Wolken bedecktem Himmel tritt Verf. der Anschauung entgegen, welche die Wolken als eine zusammenhängende Leitermasse betrachtet. [Dass eine Wolke nicht ohne Weiteres wie ein metallischer Conductor functionirt, ist wohl unbestreitbar. Wohl aber ist es möglich und mit den angeführten Thatsachen vereinbar, dass innerhalb der Wolke eine langsame, ausgleichende Strömung existirt, welche Ladungen bewirken kann nach den Gesetzen eines Conductors, ohne zugleich das Potentialgefälle zwischen Wolke und Erde zu Null zu machen.] In dieser Abhandlung werden noch einige Beobachtungen bei anomalem Wetter mitgetheilt, sowie einige Bestimmungen der täglichen Maxima. Letztere scheinen ihre Entstehung plötzlichen Veränderungen in den unteren Schichten der Atmosphäre zu verdanken. *L. W.*

H. Pellat. Sur la cause de l'électrisation des nuages orageux. Mém. publ. par la Soc. philomatique à l'occasion du centennaire de sa fond. Lum. électr. **29**, 480 †.

Die Erde besitzt einen constanten Ueberschuss an negativer Elektricität. Die Elektricität der Wolken entsteht durch Influenz. Wirbelwinde sind einer Influenzmaschine vergleichbar, indem sie die ursprüngliche Influenzelektricität der Wolken vermehren.

L. W.

A. Righi. Sui fenomeni elettrici provocati dalle radiazioni. Cim. (3) **24**, 256—260; **25**, 11—30 (1889), 123—151 †, 193—212. Mem. dell' Accad. di Bologna (4) **9**, 1888. Rend. dei Lincei 4. März, 6. Mai, 20. Mai,

3. Juni; ibid. **4**, 16—19, 66—67, 350—353, 444—447. C. R. **107**, 559—561. Atti del R. Ist. Ven. (6) **7**, 25, 54. Beibl. **13** (1889), 40—41, 198—200, 245—246, 246, 567, 976—980†.

In diesen Abhandlungen wird eine grosse Anzahl neuer und interessanter Versuche beschrieben, welche sich auf den Entladungsvorgang elektrisirter Körper unter dem Einflusse des aktinischen Lichtes beziehen. Im Wesentlichen zeigt sich, dass diese Entladung in einer Convection der negativen Elektricität besteht, welche auch dann vor sich geht, wenn der Conductor ungeladen war, so dass derselbe durch den Einfluss der Strahlung positiv wird. Eine besondere Bezugnahme auf die Probleme der Luftelektricität wird vom Verf. nicht gemacht. Nur ist in dieser Beziehung zu erwähnen, dass die Strahlungseffecte durch Sonnenlicht nicht hervorgerufen werden konnten. Dass der Grund hierfür in der Absorption der aktinischen Strahlen durch die Atmosphäre zu suchen sei, wird durch Versuche erwiesen, bei denen ein mit Gypsplatten an seinen Enden verschlossener Cylinder zwischen Lichtquelle und Conductor gestellt wurde. Sobald der Cylinder evacuirt wurde, trat Vermehrung des Strahlungseffectes ein.

E. W.

L. PALMIERI. Significato delle forti tensione ellettriche nell' aria con cielo perfettamente sereno. Rend. Nap. (2) **2**, 87. Lum. électr. **28**, 269†. Naturw. Rundsch. **3**, 412†.

Während am 5. März bei klarem Himmel, etwas niedriger Temperatur, mittlerer Feuchtigkeit und mittlerem, langsam steigendem Barometer die gewöhnliche Wetterprognose unbedingt auf Fortdauer des heiteren Wetters lauten musste, zeigte das am späten Abend rapid ansteigende Elektrometer bereits das kommende Regenwetter an, welches vom 6. auf den 7. seinen Anfang nahm.

L. W.

L. PALMIERI. Elettricità che si svolge con la evaporazione dell' acqua di mare provocata unicamente dall' azione de raggi solari. Rend. Nap. (2) **2**, 398. Cim. (3) **24**, 193—197†. Rev. intern. de l'électr. **7**, 324—326†.

Eine grosse Platinschale von 850 qcm Oberfläche wurde auf eine gut isolirte Glastafel gelegt und mit einem von Meerwasser befeuchteten Leinwandlappen bedeckt. Das Ganze wurde an

einem passenden Platze des Observatoriums den Sonnenstrahlen exponirt, indem gleichzeitig eine Influenz durch die Luftelektricität ausgeschlossen wurde. Die Platinschale stand in Verbindung mit dem Condensator des BOHNENBERGER'schen Elektroskops. Zunächst gab dasselbe keinen Ausschlag, nach drei bis vier Minuten zeigte sich eine deutliche Ladung der Platinschale mit negativer Elektricität.

Um bei der Deutung dieses Versuches im Sinne der Theorie des Verf. nicht mit dem Energiesatze in Conflict zu kommen, wird bemerkt, dass die bei Verdunstung und Condensation des Wassers auftretenden Wärmemengen nicht nothwendig gleich gross zu sein brauchten. Durch diese Annahme würde ein thermisches Aequivalent für die beim Verdampfungsprocess entstehende elektrische Energie herauskommen. *L. W.*

L. PALMIERI. Se la pioggia, la grandine et la neve giungano al suolo con elettricità propria opposta a quella dominante nell' aria durante la loro caduta. Rend. d. Napoli (2) **2**, 436—440 †. Cim. (3) **24**, 153—159 †. Lum. électr. **30**, 101—105 †. Rev. intern. de l'électr. **7**, 462—464 †.

Mit Bezugnahme auf frühere Experimente, bei welchen aus einer isolirten, im Freien aufgestellten Schale Wasser in ein tiefer stehendes Gefäss tropfte, vertritt Verf. hier die Ansicht, dass fallendes Wasser, ebenso wie Hagel, Schnee oder Asche, die umgekehrte Elektricität der Luft besitzen. *L. W.*

F. LARROQUE. Étude sur l'origine de l'électricité atmosphérique et sur les grands phénomènes électriques de l'atmosphère. Lum. électr. **28**, 207—213 †.

Zusammen mit VALLAPEGAS hat Verfasser ein Programm zur weiteren Erforschung der elektrischen und vulcanischen Vorgänge der Erde entworfen, welches vorzugsweise auf unmittelbare Reisebeobachtungen gerichtet ist. Mit neuen Hülfsmitteln sollen neue Arten von Beobachtungen gesammelt werden. Etwa $2\frac{1}{2}$ Jahre ist VALLAPEGAS in den vulcanischen Gegenden Südamerikas unterwegs, wo er von Quito aus seine Expeditionen begann. Er ist mit vier Instrumenten ausgerüstet. Das erste ist ein Elektrometer nach THOMSON'schem System, aber für die Zwecke der Reise

mannichfach modificirt. Besonders originell ist die Suspension der Nadel. Sie geschieht durch einen feinen, spitzen Eisendraht, welcher sich an eine darüber befindliche, durch Induction magnetisch gemachte Eisenspitze anhängt. Mit dem Elektrometer ist ein Tropfensammler verbunden. Das zweite Instrument ist ein in eine Linie mit zwei Erdplatten eingeschaltetes Telephon. Dasselbe reagirt auf Erdstromschwankungen. Drittens wird ein Geomikrophon gebraucht. Es ist dasselbe ein nach der Methode von Blake construirtes, hochempfindliches Mikrophon am oberen Ende eines Holzstabes, der fest in den Boden gepflanzt wird. Hiermit werden die Bewegungen des Erdinneren beobachtet. Endlich kommt noch ein magnetisches Intensitätsvariometer hinzu. Dasselbe misst die Variation der Kraft, mit welcher von einem Magnetstabe eine mit Mikrophoncontacten versehene Armatur angezogen wird, nach der Methode des Hughes'schen Sonometers.

Die von Vallapegas mit diesen Instrumenten gefundenen Resultate sollen sein: Mit dem Geomikrophon ist es nach einiger Uebung möglich, die einzelnen vulcanischen Centren aufzuspüren, und die sehr wechselvollen Perioden der vulcanischen Thätigkeit zu verfolgen. Beim Telephon unterscheidet man andauernde Geräusche, wie sie etwa beim Reiben eines Blattes Papier mit Zeug auftreten und daneben kurz abgebrochene, schlagartige Geräusche. Erstere scheinen der Variation der Erdströme zu entstammen, letztere konnten deutlich als Begleiterscheinungen der vulcanischen Eruptionen erkannt werden. Das Elektrometer gab weder in ganz kleinem, noch in ganz grossem Abstande vom Vulcan Bemerkenswerthes. Dagegen war von 5 bis 20 km Abstand eine Periodicität seines Ganges bemerkbar, welche mit den Beobachtungen von Telephon und Mikrophon coincidirt. *L. W.*

G. Planté. Phénomènes électriques de l'atmosphère. Paris, J. Baillière et fils. 315 S. Referat von Ch. Ed. Guillaume. Lum. électr. 28, 545—547†. Deutsch v. J. G. Wallentin. Halle 1889. Elektrot. ZS. 10, 302†. Arch. f. Pharm. 27, 335. Rev. intern. de l'électr. 6, 353. Rev. scient 41, 535.

Den interessantesten Theil dieses Werkes scheint das Capitel über die Kugelblitze zu bilden, für welche Planté bekanntlich mit Hülfe grosser Accumulatorenbatterien analoge Erscheinungen experimentell gefunden hat. Aus seiner Erklärung der übrigen luftelektrischen Erscheinungen ist hervorzuheben, dass er eine ursprüngliche elektrische Ladung der Erde annimmt, welche sich

ähnlich wie die Wärme ins Universum durch Ausstrahlung verliert. Dass diese Ladung positiv ist, wie PLANTÉ annimmt, ist jedoch mit den sonstigen Beobachtungen nicht vereinbar.

L. W.

L. SOHNCKE. Beiträge zur Theorie der Luftelektricität. Münch. Sitzungsber. 1888, Nr. 1, S. 21. Wied. Ann. **34**, 925—943 †. Naturw. Rundsch. **3**, 377—378 †. Naturf. **21**, 304—307 †. Lum. électr. **30**, 525—526 †.

Von entscheidender Bedeutung für die Haltbarkeit einzelner Gewittertheorien ist die Frage, ob verdunstendes Wasser Elektricität mit sich führen kann. Unter Anderem ist von BLAKE diese Frage verneint, von EXNER bejaht. Es werden nun vom Verfasser Versuche mitgetheilt, welche das BLAKE'sche Ergebniss bestätigen. Zunächst führt die unmittelbare Wiederholung der EXNER'schen Versuche (Verdunstungsschale über einem grösseren cylindrischen Gefässe) zu keinem entschiedenen Resultat. Es zeigt sich jedoch, dass die Elektrisirung des Gefässes in erster Linie dem kalten Luftstrome zuzuschreiben ist, der von der äthergefüllten Schale herabfliesst und nicht den Aetherdämpfen. Ein Gegenversuch mit kaltem Salzwasser bestätigt dies. Die neue, vom Verf. angewandte Methode besteht darin, eine Schale, welche abwechselnd mit und ohne Flüssigkeiten beobachtet wird, zu elektrisiren, mit einem von Luftströmungen unabhängigen Elektrometer zu verbinden und die Geschwindigkeit der Elektricitätszerstreuung durch die abnehmende Divergenz der Blättchen zu beobachten. Hierbei zeigte sich trotz grösster Feinheit der Beobachtungen kein merklicher Einfluss der verdunstenden Flüssigkeit, gleichgültig, ob dieselbe Aether oder kaltes oder warmes Wasser war.

L. W.

L. SOHNCKE. Gewitterelektricität und gewöhnliche Luftelektricität. Met. ZS. 5, 413—425 †.

1. Mehrere von ASSMANN, PROHASKA und FERRARI nachgewiesene Fälle, in denen hochgelegene Stationen vor Ausbruch des Gewitters besonders hohe Temperatur und auch höhere Temperatur, als benachbarte tiefere Stationen hatten, sind nicht, wie es von LUVINI versucht ist, als Einwände gegen die Gewittertheorie des Verf. zu betrachten.

2. Von EKHOLM und HAGSTRÖM ist gefunden, dass die Höhe der Grundfläche der Cumulus und Cumulostratus vom Morgen bis zum Abend steigt, dass die Höhe der Gipfel und die Mächtigkeit oder Dicke ein Maximum um $1^h 30'$ p. m. hat, dass ferner die mittlere Höhe sämmtlicher übrigen Wolken im Laufe des Tages steigt. Diese Resultate werden als weitere Stütze seiner Theorie vom Verf. betrachtet. Denn die früher abgeleitete Thatsache, dass die Isothermfläche Null am Vormittage steige und am Nachmittage sinke, sei hiermit vereinbar. Ausserdem zeigen die Messungen EKHOLM's über die absolute, sehr bedeutende Höhe und Dicke der Gewitterwolken, sowie der sogenannten falschen Cirri, dass in einer Gewitterwolke gleichzeitig Eis und Wasser vorhanden sein müsse. [Nach Meinung des Ref. würde in der nachgewiesenen Mächtigkeit der Gewitterwolken in noch höherem Maasse eine Stütze für die Influenztheorie zu sehen sein.]

3. Den grössten Theil der vorliegenden Abhandlung bildet der rechnerische Nachweis, dass mit dem Sinken eines Theiles der als positiv elektrisch betrachteten Isothermfläche Null das Potentialgefälle an der Erdoberfläche zunehmen muss. Diese Zunahme ist bei nicht zu kleiner Flächenausdehnung proportional der Senkung. Die tägliche und jährliche Periode der Luftelektricität würden, entgegen den Einwänden EXNER's und KOLLERT's, hiermit in Uebereinstimmung sein. *L. W.*

JEAN LUVINI. Sur quelques théories rélatives à l'électricité atmosphérique. Lum. électr. **28**, 115—129, 164—173, 301—307 †. Cim. (3) **23**, 162.

Die erste dieser drei Abhandlungen polemisirt gegen die Theorien von EDLUND, PELTIER, EXNER und gleichfalls gegen die auf Reibung beruhenden. Der SOHNCKE'schen Anschauung steht Verf. am nächsten. Nur will er die Reibung zwischen zwei bandartig über einander weggleitenden Luftschichten nicht anerkennen, sieht vielmehr die eigentliche Quelle der Luftelektricität in den bei heftigen Wirbeln auftretenden Reibungen der Wasser-, Eis- und Staubtheilchen. Der zweite Aufsatz behandelt die Erscheinungen der Wasser- und Luftwirbel, der dritte die Nordlichterklärung. Ein kürzerer Auszug ist schwer zu geben, da eine Zusammenfassung der zahlreichen Einzelbetrachtungen zu einer wirklichen Theorie der Luftelektricität vom Verf. nicht versucht ist.

L. W.

E. Douglas Archibald. Cloud Electric Potential. Nature 38, 269—270†.
J. D. Everett. Cloud Electric Potential. Nat. 38, 343†.

Douglas Archibald hatte einen Passus im Dechanel'schen Lehrbuch, Natural. Phil. 3, beanstandet. Von Everett wird das auf der Verwechselung des Gesammtpotentiales mit dem Eigenpotential eines Wassertropfens beruhende Missverständniss aufgeklärt. *L. W.*

J. Luvini. Contribution à la météorologie électrique. Turin, L. Roux et Comp., 1888. Referat Lum. électr. 29, 597†.

Die in einzelnen Aufsätzen erschienenen vielseitigen Begründungsversuche des Verf. für seine Theorie der Gewitterelektricität werden hier in einer besonderen Broschüre zusammengestellt. *L. W.*

C. Mitchie Smith. The Electrification of the Air. Nat. 37, 274†.
Verf. möchte mit Rücksicht auf seine früheren Beobachtungen in Madras und auf dem Dodabetta die positive Elektricität nicht als die durchweg normale bezeichnet wissen. *L. W.*

G. Dary. La grêle et l'électricité. II u. III. Rev. int. de l'électr. 6, 241—246, 330—332, 377—379†.

Eine kritische Erörterung der wichtigeren Hageltheorien, als deren Ergebniss etwa zu bezeichnen ist, dass eine Vereinigung der Colladon'schen Erklärung der Gewitterwolken mit der Faye'schen Wirbeltheorie, sowie den Versuchen Planté's über hochgespannte starke Ströme den Weg zu einer definitiven Theorie zeigen würde. *L. W.*

G. Dary. L'électricité atmosphérique. Rev. intern. de l'électr. 7, 7, 89, 260, 331, 447; 8, 54, 175, 258, 377 (1889)†.

In einer Reihenfolge von neun Aufsätzen werden hier die Theorien der Luftelektricität dargelegt. Vorzugsweise sind es die Versuche und Ansichten Palmieri's, welche eine eingehende und übersichtliche Darstellung erfahren. *L. W.*

A. Ritter von Urbanitzky. Die Elektricität des Himmels und der Erde. Wien, Hartleben, 1888, 968 S., 400 Illustr. Naturf. 21, 38, 76, 178, 278. Naturw. Rundsch. 3, 404 †. Ref. v. S. Günther. Beibl. 12, 410 †. Prakt. Phys. 1, 301. Himmel und Erde 1888, 191.

Dieses grosse Werk vereinigt mit einer sehr populären und durch viele gute Abbildungen unterstützten Darstellungsweise eine wissenschaftlich correcte Wiedergabe aller der Probleme, welche sich theils gelöst, theils noch ungelöst an die Erscheinungen der Luftelektricität und des Erdmagnetismus knüpfen, so dass eine leichte und zuverlässige Orientirung über alle wichtigeren Fragen dieses grossen Capitels ermöglicht wird. *L. W.*

J. Elster und H. Geitel. Ueber eine Methode, die elektrische Natur der atmosphärischen Niederschläge zu bestimmen. Met. ZS. 5, 95—100 †. Naturw. Rundsch. 3, 333 †. Naturf. 21, 246 †. Beibl. 13, 327—328 (1889) †.

Der benutzte Apparat besteht aus einer 23 cm Durchmesser haltenden flachen Zinkschale mit 3 cm hohem Rande. Dieselbe wird getragen von einer nach Mascart'scher Methode isolirten Glasstange. Ein äusseres Blechgefäss mit oben befindlicher Oeffnung für den Einfluss des Regens schützt das eigentliche Auffangegefäss gegen Influenzwirkungen. Mit dem letzteren ist ein gleichfalls gegen Influenz isolirter, geschützter Draht verbunden, der zum Elektrometer führt. Die beobachteten Ausschläge rühren somit lediglich von der Ladung des Regens her. Durch gleichzeitige Beobachtung der Spannung einer frei brennenden isolirten Petroleumflamme, welche das Potentialgefälle der Luft angab, erhielten die Verf. an mehreren Gewittertagen das Resultat: 1. dass den Niederschlägen eine bestimmte, vom Erdkörper verschiedene Spannung zukommt; 2. dass das Vorzeichen, welches beim Gewitter oft und schnell wechselt, meistens dem des Luftpotentials entgegengesetzt ist. Der Regen verhält sich demnach so, wie die einem frei aufgestellten Conductor entfallenden Tropfen.

L. W.

Th. Moureaux. Sur l'enregistrement des variations de l'électricité atmosphérique. Lum. électr. 30, 251—255 †.

Beschreibung des für die luftelektrischen Beobachtungen in St. Maur eingerichteten Pavillons und seiner Instrumente, Tropfen-

sammler und Quadranten-Elektrometer mit photographischer Registrirung. Zeichnungen verdeutlichen diese Instrumente sowie mehrere Arten MASCART'scher Isolatoren. Die bisher gewonnenen Resultate bedürfen noch der Fortsetzung, um allgemeinere Schlüsse zu ziehen. *L. W.*

J. ELSTER und H. GEITEL. Beobachtungen über atmosphärische Elektricität. Carl's Rep. 24, 486—489 †. Naturw. Rdsch. 3, 576 †.

Einige Versuchsreihen, in denen die Luftelektricität in der Nähe Wolfenbüttels nach der EXNER'schen Methode und mit dessen Apparaten bestimmt wurde. Die für die angewandte Methode (siehe diese Ber. 1886) charakteristische Berücksichtigung des Dunstdruckes ergab für mittleren und hohen Dunstdruck befriedigende Uebereinstimmung mit dem EXNER'schen Werthe $A = 1300$, nämlich im Mittel $A = 1309$ nach der Formel $\frac{\partial V}{\partial n} = \frac{A}{1 + k p_0}$. Für geringe Luftdrucke an kalten Wintertagen wurde für A (Potentialfall für die vom Wasserdampf befreite Atmosphäre, $p_0 = 0$) ein fast doppelt so grosser Werth, nämlich $A = 2162$ Voltmeter, gefunden. *L. W.*

J. ELSTER und H. GEITEL. Ueber eine während der totalen Sonnenfinsterniss am 19. Aug. 1887 ausgeführte Messung der atmosphärischen Elektricität. Met. ZS. 5, 27—28 †.

Die Messung wurde mit dem EXNER'schen Elektroskop ausgeführt. Zur Controle wurde schon vorher am 16. und 18. Aug. von $4^h 45'$ bis 5^h a. m. an demselben Orte (Wiese) beobachtet. Am 19. war das Potentialgefälle bedeutend grösser, so dass die aufsaugende Flamme statt wie vorher in 1,4 m Höhe jetzt in 0,7 m Höhe gestellt werden musste. Mit Beginn der Totalität der Verfinsterung trat eine kleine Verminderung der Spannung ein, mit dem Schlusse der Totalität stieg plötzlich die Spannung beträchtlich über den Werth vor der Totalität. Der Himmel war ganz bedeckt, die Elektricität positiv, der Wind still. (Mit der ARRHENIUS'schen Strahlungstheorie würde diese Beobachtung in Einklang zu bringen sein, wenn man annimmt, dass während der Totalität eine verminderte Ausströmung der negativen Elektricität der oberen Wolkenfläche stattgefunden habe.) *L. W.*

LEONH. WEBER. Mittheilungen, betreffend die im Auftrage des Elektrotechnischen Vereins ausgeführten Untersuchungen über atmosphärische Elektricität. Elektr. ZS. 9, 189—201. Lum. électr. 28, 497 †. Science 2, 296.

— — Observations of Atmospheric Electricity. Rep. Brit. Assoc. Manchester 1887. London 1888, 592—593 †.

Es wird ein auf der Schneekoppe 1887 errichtetes Gerüst beschrieben, welches aus zwei eisernen, vom Erdboden völlig isolirten Masten besteht. Hierauf wird theoretisch untersucht, welche elektrischen Grössen es sind, die ein Elektrometer und Galvanometer anzeigen, wenn man diese Apparate mit dem unteren Ende eines in die Atmosphäre hineinragenden Conductors verbindet. Dabei wird unterschieden, ob der Leiter an seinem oberen Ende mit oder ohne aspirirende Vorrichtung (Spitzen, Lunten, Flammen) versehen ist, bezw. ob auf der ganzen Länge des Conductors Aspiration angenommen werden soll oder nicht. Die Aspirationskraft (reciproker Uebergangswiderstand) am oberen Ende sei A, längs des Conductors pro Längeneinheit a. Es wird ferner angenommen, dass bei glatter Erdoberfläche die Potentialflächen horizontal verlaufen und dass das Potentialgefälle für die Länge des Conductors constant sei. Dann ist

1) für $A = 0$ und $a = 0$ das elektrometrische Potential U_u am unteren Ende $= \frac{V_h}{2}$, wenn V_h das Erdpotential in der Höhe h des oberen Conductorendes ist;

2) für $A > 0$ und $a = 0$ ergiebt sich $U_u = V_h$, falls man die gewöhnliche Annahme macht, dass die Wirkung der aspirirenden Vorrichtung am oberen Ende daselbst die Potentialdifferenz von Conductor und Luft ausgleicht. Da diese Annahme jedoch unzutreffend, vielmehr anzunehmen ist, dass eine stark aspirirende Vorrichtung auch die Potentialdifferenz zwischen viel höher gelegenen Luftschichten und dem Conductor ausgleicht, so ist U_u bedeutend grösser als V_h.

Es ist demnach unzulässig, das Potentialgefälle elektrometrisch zu messen mit Hülfe von kurzen Conductoren, an deren oberem Ende eine Flamme brennt.

Verbindet man mit dem unteren Ende eines sehr langen, in die Atmosphäre ragenden Conductors (z. B. leitende Drachenschnur) ein Galvanometer, dessen andere Polklemme zur Erde abgeleitet

wird, so erhält man einen Strom, für dessen Intensität I die Relation hergeleitet wird

$$\frac{dI}{dh} = \frac{1}{\sin\varphi} \cdot a V_h + A \frac{dV}{dh}.$$

Hierin bedeutet φ den Neigungswinkel des Conductors gegen die Horizontale, und h bezieht sich auf die verticale Höhe des obersten Conductorpunktes.

Vom Verf. sind 1887 eine Anzahl von Versuchen in Breslau und auf der Schneekoppe gemacht, bei denen Drachen und ein Ballon an Stahlschnüren mehrere 100 Meter hoch aufgelassen sind. Es wurde die theils auf der ganzen Länge der Schnur, theils am oberen Ende durch Nähnadelbüschel eintretende Luftelektricität mittelst Galvanometers nach Ampères gemessen und daneben die Potentialdifferenz am unteren Ende bei isolirter Schnur durch das Funkenmikrometer bestimmt. Ueber die numerischen Ergebnisse wird bei Besprechung der nächstjährigen Beobachtungen referirt werden.

An mehreren Gewittertagen wurden die theils constanten, theils stossweise erfolgenden Strömungen in eine isolirte Blitzableiterspitze auf dem Universitätsgebäude in Breslau galvanometrisch beobachtet. Auch hierüber sollen bei Gelegenheit der nächstjährigen Berichte weitere Angaben gemacht werden.

L. W.

P. Andries. Die Rolle der Elektricität bei meteorologischen Erscheinungen. Das Wetter 4, 217 (1887). Met. ZS. 5, 217 †. Naturf. 21, 287—290 †.

Zur Erklärung der Tromben und Wettersäulen werden die capillarelektrischen Versuche von Armstrong und Quincke herangezogen. Die Horizont- und Streifenlichter, welche an heiteren heissen Tagen nach Sonnenuntergang über den östlichen und nordöstlichen Horizont phosphorescirend dahinschiessen, sowie auch das Zodiakallicht werden mit Hülfe theils optischer, theils elektrischer Vorgänge zu erklären gesucht. *L. W.*

W. de Fonvielle. L'électricité à l'observatoire de Montsouris. Lum. électr. 29, 493—496 †.

Nach einem geschichtlichen Rückblick auf die äusseren Wandlungen, welche das Observatorium in Montsouris seit seiner Grün-

dung 1867 zu erleiden hatte, werden die von dem Director des Institutes Descroix erhaltenen luftelektrischen Messungsresultate skizzirt. Originell ist die graphische Darstellung derselben. Auf zwölf von einem Punkte auslaufende Radien werden die Monatsmittel der meteorologischen Elemente: Klarheit des Himmels, Bewölkung, Sonnenstrahlung, Feuchtigkeit, Verdunstung abgetragen. Die dadurch entstehenden Curven haben im Grossen und Ganzen denselben Habitus, welcher für die Sommermonate nahezu kreisförmig, vom October bis April dagegen stark elliptisch ist. Stark abweichend hebt sich aus diesem Curvensystem die Curve der Elektricität heraus, welche ziemlich regelmässig elliptisch ist, deren grosse Axe aber senkrecht zu den grossen Axen der anderen Curven steht. *L. W.*

Fr. Magrini. Osservazioni continue della elettricita atmosferica fatte a Firenze 1883—1886. Firenze, Le Monnier, 1888, 15 S. S. A. aus Publ del R. Ist. di Stud. sup. Lum. électr. **29**, 274—277 †.

Die von Roiti und Pasqualini 1883 begonnenen regelmässigen Aufzeichnungen der Luftelektricität sind mit photographischem Registrirapparat von Magrini fortgesetzt. Aus den drei Jahren 1884 bis 1886, in denen mehrfache Aenderungen der Entfernung des Collectors von der Mauer (zwischen 1,90 m und 1,39 m) vorgenommen wurden, ergiebt sich durchweg die Existenz eines doppelten täglichen Maximums und Minimums. Die Zeiten hierfür variiren etwas in den einzelnen Jahren. Am 27. Februar 1887 wurde eine starke luftelektrische Störung gleichzeitig mit dem Erdbeben beobachtet. *L. W.*

C. Lang. Säculare Schwankungen der Blitzgefahr in Bayern. Beob. d. met. Stat. im Königr. Bayern **9**, 1887. Met. ZS. **5**, 73—74 Lit. †.

Die von anderer Seite versuchten Erklärungen der zunehmenden Blitzgefahr werden vom Verf. bekämpft. Derselbe glaubt die wahre Ursache in dem schwankenden Stande des Grundwassers zu erblicken. Diese Meinung stützt sich auf die Gegenüberstellung einerseits der in fünfjährigen Mitteln angegebenen Blitzgefahr für Bayern von 1834 bis 1885, andererseits der für dieselben Lustra berechneten Grundwasserstände in München (1856 bis 1885), sowie der Niederschlagsmengen in Hohenpeissenberg (1834 bis 1850) und München (1846 bis 1885). Wegen des Parallelismus von Niederschlag und Grundwasserstand kann die Angabe des ersteren ohne

Weiteres als Ergänzung für die von 1834 bis 1856 fehlenden Grundwasserstände gelten. Im Allgemeinen lässt sich aus der Gegenüberstellung nicht verkennen, dass bei steigendem Grundwasser, also zunehmendem Niederschlag, eine relative Abnahme der Blitzgefahr bemerkbar ist. Während aber die Niederschlagsmengen und die Grundwasserhöhe eine dauernde Abnahme nicht erfahren, wächst die Blitzgefahr in der genannten Zeit beständig. Dies wäre also nicht zu erklären. Auch der Meinung, dass bei niedrigem Grundwasser in Folge der grösseren Trockenheit des Erdreichs die langsame Ausgleichung der Elektricität weniger gut von statten gehe und deshalb die Blitze als sprungweise Entladungen sich vermehrten, dürfte Manches entgegenzuhalten sein. (Falls der von Lang gefundene Parallelismus zwischen Grundwasser resp. Niederschlag und Blitzgefahr als ein tiefer begründeter erkannt würde, könnte unserer Meinung nach daraus nur geschlossen werden, dass in Jahren starker Gewitterwolkenbildung der gesammte jährliche Niederschlag einen Rückgang erfährt.) *L. W.*

Grossmann. Giebt es Kältegewitter? Das Wetter 5, 49—53 †.

Die von Kämtz und später von Mohn gemachte Unterscheidung der Gewitter in Wärmegewitter und Wirbelgewitter erscheint dem Verfasser nicht streng durchführbar, da unsere meisten zur ersten Classe gerechneten Sommergewitter gleichfalls am Rande der Cyklonen auftreten und mit ihnen resp. den sich ablösenden Theilminimis fortschreiten. Die für die Gewitterbildung wesentliche, schnelle Temperaturabnahme nach oben kann nicht bloss durch die Bodenerhitzung zur Tageszeit im Sommer, sondern ebensowohl durch Abkühlung der oberen Wolken und Luftschichten zur Nachtzeit erfolgen. Demnach kann man die nächtlichen Sommergewitter als Kältegewitter bezeichnen und sie den Wärmegewittern zurechnen. Ueber der Meeresfläche ist im Gegensatz zum Festlande gerade im Winter die Temperaturabnahme nach der Höhe zu am grössten. Die an den Westküsten Schottlands, den norwegischen Kösteninseln und in Island beobachteten Wintergewitter und nächtlichen Gewitter können als solche Kältegewitter aufgefasst werden. *L. W.*

B. Wood Smith. A Prognostic of thunder. Nature 38, 221 †.

Parallelstreifige Cirrus und Cirrostratus kündigen mit Sicherheit ein Gewitter für die nächsten 24 oder 36 Stunden an.

L. W.

Die tägliche Periode der Gewitter in Oxford. Met. ZS. 5, 114 †. Nature 1887, 24. Nov.

Für den 20jährigen Zeitraum 1865 bis 1884 ergiebt sich ein Maximum der Gewitterhäufigkeit von 3 bis 4^h p. m. und ein rasches Abfallen nach 7 Uhr Abends. *L. W.*

H. MOHN und H. H. HILDEBRANDSSON. Les orages dans la Péninsule Scandinave. Act. Soc. Ups. Ser. III, 55 S. Upsala 1888. Met. ZS. 6, 53—56 Litber. (1889) †.

Die genauere Untersuchung von drei bemerkenswerthen Gewittertagen, unter denen ein ausgesprochenes Wirbelgewitter und ein solches Wärmegewitter ist, führen zu dem Resultat, dass die begleitenden meteorologischen Aenderungen bei beiden Gewitterarten von derselben Natur seien, wie bei jedem Platzregen. Das Barometer sinkt zuerst bald rasch, bald langsam, dann steigt es plötzlich mit beginnendem Regen. Die Temperatur sinkt beim Regen, um nachher zu steigen. Mit steigendem Barometer dreht der Wind an Stärke zunehmend rechtsläufig. Das in Mitteleuropa vorhandene bandförmige Vorschreiten der Gewitter ist in Skandinavien verändert. Es besteht jenes Band dort aus einer Reihe von einzelnen Gewittern, die alle von Wirbeln begleitet sind. Der Regen fällt im hinteren Theile dieser Wirbel. Aus den Höhenmessungen der Gewitterwolken, welche nach EKHOLM und HAGSTRÖM zwischen 3000 und 5000 m liegen, glauben die Verff. einen Widerspruch mit der SOHNCKE'schen Theorie ableiten zu können.

Die Untersuchung der Tage mit Wetterleuchten ergiebt, dass immer in der Richtung des Leuchtens ein Gewitter vorhanden war, bisweilen freilich sehr entfernt, bis zu 400 bis 500 km.

Die Statistik der Gewitter Norwegens und Schwedens wird für die Zeit von 1867 bis 1883 aufgemacht. Das jährliche Maximum der Gewitterhäufigkeit liegt in beiden Ländern im Juli. Das tägliche Minimum liegt früh Morgens, das Maximum um 4^h p. m. An der norwegischen Küste verspätet sich dies Maximum in der kälteren Jahreszeit bis 9^h Abends. *L. W.*

R. ABERCROMBY. On the different kinds of Thunderstorms, and on a Scheme for their Systematic Observation. Rep. Brit. Ass. Manchester 1887. London 1888, 597—598 †.

Drei Arten von Gewittern werden unterschieden. 1. Wirbelgewitter: Sie gehen mit dem Unterwinde und bilden sich an den Rändern der Cyklonen. 2. Secundäre Gewitter: Dieselben treten bei secundären Cyklonen auf, gehen gegen den Wind, sind selten mit Wirbeln verbunden und sind die gewöhnlichste Art von Gewittern. 3. Strich- oder Bandgewitter: Sie überziehen das Land mit grosser Schnelligkeit, Wirbel gehen vorauf. Es scheint, dass die Luft dabei um eine horizontale, in der Richtung der Fortbewegung liegende Axe rotirt. *L. W.*

O. Birkner. Specieller Bericht über die Forschungen bezüglich der Gewitter- und Hagelerscheinungen während des Jahres 1887. D. Met. Jahrb. f. 1887. Kgr. Sachsen. Jahrg. V d. Jahrb. d. K. S. Met. Inst. 1887. Anh. 5, 81—116 †.

Die Organisation des Gewittermeldedienstes ist im Wesentlichen dieselbe geblieben. Nur ist die Unterscheidung von Fern- und Nahgewitter strenger eingeführt und die Vierteltagsmeldungen sind auf letztere beschränkt. Auch das Formular für die specielleren Gewittermeldungen hat kleine Abänderungen erhalten. Es gingen 2463 Vierteltagsmeldungen ein, unter denen 1785 ausführlichere Meldungen waren. Die statistische Behandlung des Materials schliesst sich der vorjährigen eng an und ergiebt in den Hauptsachen eine weitere Bestätigung der früheren Resultate. Insbesondere bestätigt sich die vom Verfasser aufgefundene Regel, dass die Gewitterdauer mit der Höhe zunimmt. Die Abhängigkeit der Gewitterfrequenz von den Mondphasen zeigt ein anderes Bild.

Eine Erweiterung haben die Untersuchungen erfahren durch Hinzuziehung der Blitzstatistik der sächs. Brandversicherungskammer. Ist die Zahl der Blitzschläge in Gebäude b, die Zahl der vorhandenen Gebäude g, so wird als Blitzgefahr der Quotient $\frac{b}{g}$ in üblicher Weise angegeben; ist ferner m die Zahl der gemeldeten Gewitter, s die Anzahl der meldenden Stationen, so ist $\frac{m}{s}$ die mittlere Anzahl der Gewitter und es wird hieraus der neue Begriff der Entladungstendenz E eines Gewitters gebildet, indem man setzt

$$E = const\ \frac{b\,.\,s}{g\,.\,m}.$$

Es zeigt sich bei Berechnung von E, dass die Gewitter am Nachmittag das geringste E, während die an Zahl bei Weitem geringeren Nacht- und Morgengewitter das grössere E besitzen. Es scheint also in Uebereinstimmung mit anderen Beobachtungen, dass Wärmegewittern die kleinere, Wirbelgewittern die grössere Entladungstendenz zukommt. (Dies Resultat ist übrigens im besten Einklang mit der Vorstellung, dass für das Zustandekommen eines Blitzes entweder die untere oder die obere Ladung der Wolke beseitigt werden muss, was durch die stärkeren horizontalen Luftströmungen bei Wirbelgewittern leichter eintreten wird, als bei Wärmegewittern.) *L. W.*

F. Horn und C. Lang. Beobachtungen über Gewitter in Bayern, Württemberg und Baden im Jahre 1887. Beob. d. met. Stat. im Königr. Bayern **9**, 49—78. Met. ZS. **6**, 17, Litt. 1889. Naturw. Rundsch. **3**, 460 †.

Im Anschluss an die im vorigen Jahresbericht mitgetheilten Ergebnisse fünfjähriger Beobachtungen (1882 bis 1886) werden hier die Beobachtungen von 1887 gegeben. Im Mittel der sechs Jahre berechnet sich eine jährliche mittlere Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Gewitter zu 40,2 km pro Stunde, mit einem Maximum von 63,0 im Januar, einem zweiten von 64,0 im November und einem Minimum von 36,6 im April. In der täglichen Periode fällt das Minimum der Geschwindigkeit (33,5 km) auf 9 bis 10^h a. Das Maximum (45,0 km) auf 10 bis 11^h p. Die Geschwindigkeit ist in den nördlichen Theilen Bayerns etwas grösser als in den südlichen, 42,1 gegen 39,8.

Durch die mit dem Jahre 1887 gleichzeitig begonnenen analogen Erhebungen über Hagelfall hat sich das vorläufige Resultat ergeben: Ein Charakteristicum der elektrischen Entladungen, welche von starken Hagelfällen und Regengüssen, beziehungsweise Wolkenbrüchen begleitet sind, ist die Thatsache, dass dieselben rasch auf einander folgen, wobei ein später entstandenes Gewitter des Oefteren seinen Vorgänger überholt. Der Hagelfall tritt nach dem Ausbruche des Gewitters ein. *L. W.*

A. Schönrock. Die Gewitter Russlands im Jahre 1885. Wild's Rep. f. Met. **11**, 1—37, Nr. 3 †.

Eine Fortsetzung der im vorigen Jahrgange besprochenen Untersuchung. Es sind diesmal noch weitere Gebiete, namentlich

des südlichen und südöstlichen Russlands in das Stationsnetz hineingezogen. Die Gewitter treten hauptsächlich in der Zone zwischen dem Minimum und Maximum des Luftdruckes auf, und zwar im Gebiete der höheren Temperatur. Dies ist nach früheren Untersuchungen des Verfassers (Rep. IX, Nr. 8) gerade diejenige Zone, in welcher die für das Gewitter charakteristischen kleinen unregelmässigen Schwankungen des Barometers vorkommen. Im Allgemeinen deckt sich dies Resultat mit den Ergebnissen Ferrari's, wonach die Gewitter stets als Begleiter von Luftwirbeln vorkommen, welche sich vorzugsweise am Rande grosser Cyklonen bilden. (Man braucht von hier aus nur einen kleinen Schritt weiter zu gehen, um in dem Auftreten verticaler Störungen der Atmosphäre und der dadurch hervorgerufenen vertical stark ausgedehnten Wolken die entscheidende Vorbedingung für Gewitterbildung zu sehen.) *L. W.*

A. Schönrock. Beitrag zum Studium der Gewitter Russlands. Wild's. Rep. f. Met. 11, 1—18, Nr. 12†. Naturw. Rdsch. 4, 190 (1889)†.

Aus der Detailuntersuchung einer kleinen Zahl besonders ausgeprägter Gewitter der Jahre 1886 und 1887 wurden Fortpflanzungsgeschwindigkeiten von 21 bis zu 102 km pro Stunde berechnet. Die mittlere Geschwindigkeit war 41,1 km pro Stunde. Stets sind Theildepressionen nachweisbar, mit denen die Gewitter zugleich sich fortpflanzen. Letztere liegen gewöhnlich rechts von der Bahn des Theilminimums und ihre Front geht aus dem Centrum der Depression nach dem Gebiete des höheren Luftdruckes, so dass der Gewitterzug sich mit dem linken Flügel an das Minimum, mit dem rechten an das Maximum anlehnt.

Bezüglich der Frage nach der Ursprungsstätte und Ursprungszeit der Gewitter gelangt Verfasser zu dem vorläufigen Ergebniss, dass die Ursprungszeit in die Stunden von 10^h a. bis 1^h p. falle, und dass Orte, für welche diese Stunden ein Maximum der Gewitterhäufigkeit zeigen, vorzugsweise als Ursprungsstätten der Gewitterbildung anzusehen seien. *L. W.*

E. Berg. Die Bedeutung der absoluten Feuchtigkeit für die Entstehung und Fortpflanzung der Gewitter. Wild's. Rep. f. Met. 11, 1—18, Nr. 13†. Naturw. Rdsch. 4, 264—265 (1889).

Aus einer Discussion der sämmtlichen in Pawlowsk 1885 und 1886 beobachteten Gewitter ergiebt sich unter Berücksichtigung

der die Gewitterzeiten begleitenden Werthe der absoluten Feuchtigkeit, dass die letzteren fast ausnahmslos einen gegen das Monatsmittel bedeutend erhöhten Betrag aufweisen. Die Gewitter treffen geradezu mit den Tagen zusammen, in denen die absolute Feuchtigkeit ein Maximum hatte. Diese schwillt kurz vor Ausbruch des Gewitters merklich an. Die synchronische Darstellung der Isohygren (Linien gleicher, absoluter Feuchtigkeit), der Isochronen (Linien gleichzeitiger Gewitterthätigkeit) zeigt deutlich, wie der Front eines Gewitters einzelne Maxima der absoluten Feuchtigkeit voraufgehen und wie diese gewissermaassen den Gang des Gewitters hinter sich herziehen. *L. W.*

A. Woeikof. Kurzer Bericht über die Beobachtungen der Niederschläge und Gewitter im Süden Russlands im Jahre 1886/87. Das Wetter 5, 35—38 †.

Ein Auszug aus vier von Klossowsky in Odessa in russischer Sprache erschienenen Berichten über die Niederschläge und Gewitter im Gouvernement Chersson im October 1886, November 1886, Juli und August 1886, sowie Januar bis Juli 1887. Siehe diese Berichte (3) 1886, 648. *L. W.*

Evrard. Observations sur les coups de foudre en Belgique. La Nature 28, 133—138 †.

Aus dem ersten Theile dieser Abhandlung, welcher die für Gewitter ermittelten Gesetze zusammenfassend wiedergiebt, ist ein Bericht erwähnenswerth, wonach im Jahre 1868 die Entstehung einer Blitzröhre durch mehrere Zeugen beobachtet wurde. Der zweite Theil bezieht sich auf die Regeln für die Construction der Blitzableiter vorzugsweise unter Bezugnahme auf die Broschüre „die Blitzgefahr Nr. 1.“

Der dritte Theil enthält die Blitzstatistik für Belgien im Jahre 1886. Ausserhalb der Telegraphenlinien kamen 210 Fälle zur Kenntniss. Dabei wurden 5 Personen getödtet, 42 mehr oder weniger leicht getroffen. Die Statistik der Telephonlinien ist unvollständig, da die Gesellschaften die Blitzfälle nicht bekannt geben wollen. Von den Staatsverwaltungen der Telegraphenlinien, welche grösste Oeffentlichkeit wünschen, liegen 79 Meldungen vor. Die zeitliche und örtliche Vertheilung der Gewitter wird durch Tabellen und Curven dargestellt. Aus mehreren im Einzelnen

beschriebenen Fällen gehen Bestätigungen der bekannten Regeln für Blitzableiter hervor, insbesondere der Vorschrift, alle in der Nachbarschaft des Blitzableiters vorhandenen Metalltheile mit demselben in Verbindung zu setzen. *L. W.*

W. von Bezold. Ueber eine nahezu 26tägige Periodicität der Gewittererscheinungen. Berl. Sitzungsber. 36, 905—914, 1888 †. Met. ZS. 5, Litt., 85—86 †. Lum. électr. 30, 29—30 †. Naturw. Rundsch. 3, 488 †. Science 12, 180. Dingl. J. 70, 95. Rep. f. Met. 25, 177.

Nachdem die Existenz einer 26tägigen Periode in den Schwankungen der erdmagnetischen Elemente durch Broun, Hornstein, Liznar, P. A. Müller und Ad. Schmidt wahrscheinlich gemacht ist, wurde schon im Jahre 1886 vom Verf. versucht, dieselbe Periode der Sonnenrotation in der Gewitterhäufigkeit aufzudecken. Die damals noch fehlende Möglichkeit einer Erklärung für solchen Zusammenhang ist inzwischen wesentlich näher gerückt durch die von Hertz, Wiedemann, Ebert und Arrhenius untersuchte Einwirkung der ultravioletten Strahlung auf die Leitungsfähigkeit der Luft. Die zunächst vorliegenden Untersuchungen gründen sich auf die aus den Jahren 1880 bis 1887 aus Bayern und Württemberg gesammelten 40 522 resp. 6497 Gewittermeldungen. Unter Annahme der zuverlässigsten magnetischen Periodenzahl von 25.84 Tagen ergiebt die Gruppirung der als Maass der Häufigkeit betrachteten Meldungszahlen eine unverkennbare Periodicität sowohl für Bayern als für Württemberg, welche dadurch charakterisirt ist, dass das Maximum gespalten ist in zwei etwa 10 Tage auseinander liegende Maxima von annähernd gleicher Stärke mit einem dazwischen liegenden ziemlich tiefen secundären Minimum. *L. W.*

G. Gruss. Einfluss des Mondes auf die Gewitter in Prag. Met. ZS. 5, 113—114 †.

Für die Periode 1840 bis 1886 ergiebt sich für Prag eine geringe Verschiedenheit der Gewitterhäufigkeit nach den Mondphasen. Es tritt ein Minimum am 7. und 20. Tage (von Neumond an gerechnet) auf, während ein Maximum am 2., 12. und 23. Tage liegt. Die Häufigkeitszahlen der grössten Extreme verhalten sich wie 3 : 2. Bei Zerlegung in zwei 19jährige Perioden erhält man

merklich verschiedene Vertheilung. Die Vertheilung nach Phasen des anomalistischen Mondumlaufes giebt eine etwas grössere Regelmässigkeit des Ganges. Die Minima fallen in die Zeit der Erdnähe und Erdferne. *L. W.*

W. Köppen. Mondphasen und Gewitter. Met. ZS. 5, 114—115 †.

Die von Luedicke für Gotha 1867 bis 1875, von Köppen für Deutschland 1879 bis 1883, von Richter für die Grafschaft Glatz 1877 bis 1884, von Hazen für Nordamerika 1884, von Gruss für Prag 1840 bis 1859 und 1860 bis 1879, und endlich von Meyer für Göttingen 1857 bis 1880 aufgestellten Reihen der Gewitterhäufigkeit zeigen sämmtlich, jedoch mit sehr verschieden starker Ausprägung, ein Ueberwiegen der Gewitter bei Neumond und erstem Viertel. *L. W.*

G. Gruss. Einfluss des Mondes auf die Gewitter in Prag. Met. ZS. 5, 405—406 †.

Behufs Vergleichung der Luedicke'schen Gewitterreihe 1867 bis 1875 (Gotha) ist die Gewittervertheilung für dieselbe Periode für Prag nach Mondphasen durchgeführt. Die Maxima weichen so erheblich von denjenigen der langjährigen Reihe 1840 bis 1886 ab, dass für Prag eine ausgeprägte Vertheilung der Gewitter auf Mondphasen nicht anzunehmen ist. *L. W.*

Hugo Meyer. Mondphasen und Gewitter. Met. ZS. 5, 406 †.

Gruppirt man nicht die Gewittertage, sondern die Gewitterstunden nach den Mondphasen, so wird für Göttingen das Verhältniss der Gewitterzahl bei Neumond und erstem Viertel zu derjenigen der beiden letzten Phasen noch grösser, 60 Proc. : 40 Proc. anstatt 56,8 Proc. : 43,2 Proc. (für 1867 bis 1875). *L. W.*

Hugo Meyer. Beiträge zur Kenntniss der Gewitterperioden. Met. ZS. 5, 85—90 †.

Die Abhandlung ist zum grössten Theile ein Auszug aus der vorjährigen (siehe diese Ber. (3) 1887, 564) in den Göttinger Nachrichten publicirten Arbeit. Für einzelne Abschnitte sind indessen weiteres Zahlenmaterial und weitere Beweisgründe bei-

gebracht. Neu hinzugefügt ist eine Untersuchung über den Einfluss der Mondphasen resp. Mondstunden auf die Gewitterhäufigkeit. Die Göttinger Beobachtungen von 1857 bis 1880 sprechen nicht für einen Einfluss der Mondstunde, wohl aber für einen der Mondphase. *L. W.*

Gewitter und Hagelstürme in Oberindien. Met. ZS. 5, 325†. Nature 38, 42†.

Bericht über einen ausserordentlich heftigen Tornado, der viel Unglück anrichtete. Der Hagel erreichte die Grösse einer Melone. Ein Stück wog mehr als zwei Pfund. *L. W.*

Thure Wigert. Orage accompagné de trombes près Upsala. Bihang til Kongl. Svenska Vet. Akad. Handl. 14, Afh. 1, Nr. 4. Met. ZS. 5, 78, Litt.†.

Ein Tornado von verhältnissmässig kleinem Durchmesser und aussergewöhnlicher Stärke, der am 1. December 1887 bei Lenna und Vendel, in der Nähe Upsalas beobachtet wurde. Sehr charakteristische Curven des Barogrammes und Thermogrammes sind erwähnenswerth, sowie der Umstand, dass der mit Gewittererscheinungen begleitete Tornado über einen hart gefrorenen, mit Schnee und Eis bedeckten Boden fortzog. Am 30. November war die Temperatur — 18° gewesen. Kurz vor dem Tornado stieg sie schnell bis 6°, um gleich darauf bis 3° zu fallen, während das Barometer sich umgekehrt veränderte. *L. W.*

Gewitterberichte. Das Wetter 5, 22—23, 94, 112—114, 139—141, 160—164, 186—187, 208—209, 232, 279—280.

Zahlreiche Berichte aus verschiedenen Gegenden über Gewitter, die zum Theil besonders heftig oder sonst merkwürdig waren. In Gross-Blonden (Gumbinnen) war die beim Gewitter vom 6. April bei — 2° fallende Graupelmenge so gross, dass Baumäste 3 cm dick mit klarem Eise überzogen wurden. Zugvögel von Eis umhüllt stürzten aus der Luft. In Arneburg wurden am 20. Mai vom Pfarrer Kluge drei eigenthümliche, je eine Viertelstunde auseinanderliegende Blitze beobachtet. Wie ein Kanonenschuss blitzten diese an der dichtesten Stelle der Gewitterwolke auf und dann schossen zwei bis vier Strahlen schnur-

gerade wie Raketen nach dem Zenit und darüber hinaus. Jeder Blitz war von schwachem Prasseln begleitet. Der Donner klang eigenthümlich, wie ferne, gedämpfte Kanonenschläge. — Eine ausserordentlich starke mechanische Wirkung wurde in Appenweier beobachtet, wo eine 25 m hohe Pappel bis auf einen 2 m hohen Stumpf vollständig zersplittert wurde. Bis zu 450 m weit im Kreise war der Boden mit zum Theil gewaltigen Splittern bedeckt. Bis zu 2500 m Entfernung klirrten die Fenster. — Bei einem der starken Gewitter vom 28. Juni wurde die Zündung eines Baumes im Walde beobachtet. — Wohl charakterisirte Kugelblitze wurden am 3. März vom Gymnasiallehrer A. Otto in Eisleben (eigene Beobachtung) und Lehrer Haselbach in Reichenbach am 30./31. August beschrieben. Ein in Feuerkugeln sich auflösender Blitz schlug in Braunschweig am 22. November in die Magnikirche. *L. W.*

A. Lehmann. Ueber ein sehr schweres Gewitter. Ann. d. Hydr. 16, 104 †.

Das Gewitter fand auf dem Atlantischen Ocean in 10,9° n. Br. und 24,9° w. L. statt. Zahlreiche grelle Blitze mit kanonenschussartigem Donner schlugen rings ums Schiff ein. Ein Blitz traf dasselbe und bewirkte Holzabsplitterungen an den Masten. Von dem Kupferbeschlage des Schiffes wurden fünf 2 bis 3 Fuss lange Streifen an der Eintrittsstelle des Blitzes abgerissen. *L. W.*

G. H. Böhmer. Elektrische Erscheinungen in den Rocky Mountains. Wien. Ber. 97, Abth. IIa, 638—657 †.

Die meteorologische Station auf dem Pikes Peak in Colorado führte von ihrem Gründungsjahre 1873 bis zu ihrer Auflösung 1887 ein besonderes Tagebuch für die daselbst häufig auftretenden elektrischen Erscheinungen. Dasselbe ist hier abgedruckt. Die enormen elektrischen Ausstrahlungen, Elmsfeuer, einschlagenden Blitze und Kugelblitze lassen an Stärke und Massenhaftigkeit alles Andere weit hinter sich zurück, was von anderen Orten über ähnliche Erscheinungen berichtet wird. Eine wesentliche Rolle bei denselben scheint die Telegraphenlinie gespielt zu haben, welche von den 6000 Fuss hohen Colorado Springs bis auf den 14 200 Fuss hohen Gipfel hinaufgeführt war. Sehr bemerkenswerth ist, dass die heftigeren Erscheinungen immer mit Schnee

und Hagelfall verbunden waren und mit diesen Niederschlägen auch wieder verschwanden. (Von einer Entstehung der hier beobachteten Elektricität, etwa durch Reibungsprocesse zwischen Eis und Wasser, kann wohl keine Rede sein. Vermuthlich ist es in erster Linie auf Rechnung des enormen Potentialgefälles zu schreiben, dass die aspirirenden Schneekrystalle jene unerschöpflichen Ladungen erhielten.) *L. W.*

F. Larroque. Sur la décharge disruptive. Lum. électr. **30**, 517—521.

Zwischen einer Kugel und einer central gegenübergestellten Spitze wurde in der Weise eine Entladung hervorgerufen, dass die Verbindung beider mit den ladenden Conductoren gleichzeitig und äusserst schnell mittelst eines schnell rotirenden, die Contacte bewirkenden Apparates hergestellt wurde. War die Spitze negativ, so erhielt man einen Funken oder auch ein eiförmiges Büschel. War die Spitze positiv, so trat entweder ein Funken oder ein birnenförmig gestaltetes Büschel auf, dessen verjüngtes Ende nach der Seite der Spitze lag. Ein seitlich neben die Spitze gestellter positiver Conductor verwandelte die Lichtbirne in einen Funken, welcher mit der Generatrix der Birnen zusammenfiel, und zwar auf der dem genäherten Conductor entgegengesetzten Seite. Verf. macht den interessanten Versuch, diese Erscheinung mechanisch zu analysiren, indem er von der Voraussetzung ausgeht, dass die Spitze wie ein Expansionscentrum und der gegenüberliegende Punkt der Kugel wie ein Attractionscentrum aufzufassen seien. Sucht man alsdann den Ort derjenigen Punkte des Zwischenraumes auf, in welchen jene beiden vereinigten Kräfte ein Maximum ergeben, so erhält man eine Fläche, welche mit der beobachteten birnenförmigen Aehnlichkeit hat. *L. W.*

E. Reimann. Beobachtungen von Blitzen und Blitzschäden. Progr. d. Gymn. zu Hirschberg 1888, 20 S.†. Naturw. Rundsch. **3**, 272†. Naturf. **21**, 199—200†. La Nature **16**, 291†.

Die schon früher begonnene Sammlung von Erzählungen und Berichten über merkwürdige Gewitterbeobachtungen wird hier um ein werthvolles Stück vermehrt. Es ergiebt sich aus einer grossen Zahl von Einzelberichten, dass Gewitterwolken sehr tief liegen können und dass Blitze aus ihnen nach oben, scheinbar in

den reinen, wolkenlosen Himmel fahren. Mehrere Fälle von Kugelblitzen und Rosenkranzblitzen werden sehr anschaulich erzählt. Die zahlreichen interessanten Einzelheiten müssen im Original nachgelesen werden. *L. W.*

O. JESSE. Blitzphotographien. Met. ZS. **5**, 483—484 †.

Zwei im Laufe einiger Minuten gemachte, hier reproducirte Blitzphotographien zeigen jede neben einem lichtstärkeren Blitz mehrere schwächere. Verf. vermuthet, dass die vollständige Entladung durch die Photographie nicht wiedergegeben wird und dass ausser den abgebildeten noch weitere schwächere Strahlen vorhanden gewesen seien. *L. W.*

W. KREBS. Farbe der Blitze. Met. ZS. **5**, 447—448 †.

Die Farbe wurde auf einem weissen Blatte registrirt. Bei dem Gewitter vom 12. und 13. August nahm die Zahl der rothen Blitze gegen Ende des Gewitters mehr und mehr zu gegenüber den blauen. *L. W.*

G. TISSANDIER. Les éclairs, leur reproduction par la photographie. La Nature **17**, 17—18, Nr. 810 †.

Reproduction zweier ausgezeichneter Blitzphotographien mit prachtvollen Verästelungen, deren eine von A. H. BINDEN in Massachusetts, die andere von F. BURLE in Paris gewonnen wurde. *L. W.*

Blitzphotographie. Lum. électr. **29**, 150 †.

Es wird berichtet von einer gelungenen Blitzphotographie, die TROUVELOT am 24. Juni gemacht hat. Ausser starken Verästelungen erkennt man bei mikroskopischer Beobachtung, dass die bandartig erscheinende Blitzbahn eine Querstreifung besitzt, welche vorzugsweise an den Ecken des Zickzackweges auftritt und auch an den Verzweigungen zu erkennen ist. *L. W.*

E. L. TROUVELOT. Étude sur la foudre. Lum. électr. **29**, 254—255 †. Beibl. **13**, 738, 1889 †. Naturw. Rundsch. **3**, 488 †; **4**, 412, 1889 †. C. R. **107**, 153.

Ein senkrecht niederfahrender Blitz wurde photographirt. Im Momente seines Erscheinens gab Verf. der Kammer eine leichte, drei bis vier Secunden dauernde horizontale Drehung. Das entstandene Bild zeigt ein 6 mm breites Band mit zwei scharfen, parallel verlaufenden, zickzackförmigen Begrenzungsstreifen. Nächst der Anfangsgrenzlinie laufen vier lichtschwächere, gleichfalls parallele Zickzacklinien und die ganze bandförmige Figur ist mit Querlinien durchsetzt. Die der Zeit nach verstandene Anfangsgrenzlinie wird damit erklärt, dass der Blitz bereits eine gewisse kleine Zeit geleuchtet habe, bevor die Bewegung der Kammer begonnen hatte. Die schwächeren, dann folgenden Linien sollen durch vier ruckweise vor sich gegangene Bewegungsstadien der Kammer im Anfange ihrer Bewegung entstanden sein. Die Schlussgrenzcurve erklärt Verf. dadurch, dass der Blitz noch länger geleuchtet habe, als die Bewegung der Kammer gedauert habe. Daraus würde sich dann eine Dauer des Blitzes von mehreren Secunden herleiten. [Unserer Meinung nach ist diese letztere Erklärung nicht zutreffend. Der Blitz, welcher, eine gewisse Zeit dauernd, mit mittlerer Stärke geleuchtet hat, wird mit einer momentanen Anschwellung seiner Helligkeit geendet haben.] *L. W.*

W. Prinz. Étude de la structure des éclairs par la photographie. Bull. belg. (3) 16, 244. Lum. électr. 30, 126—130 †. Ciel et Terre (2) 4. Naturw. Rundsch. 4, 25 (1889) †. Rev. intern. de l'électr. 7, 387—389 †.

Die von Duquesne, Kayser und Trouvelot beobachtete Parallelstreifung auf ihren Blitzphotographien, sowie auch die Querstreifung wurde vom Verf. gleichfalls gefunden. Derselbe glaubt eine Erklärung hierfür nicht sowohl in wirklichen Eigenschaften des Blitzes, als vielmehr in einzelnen Anomalien der optischen Theile der Kammer suchen zu sollen. *L. W.*

Ch. Moussette. Sur les précautions à prendre pour obtenir des photographies d'éclair. Rev. intern. de l'électr. 7, 210 †. C. R. 107, 418 †.

Die bei Blitzphotographien beobachteten Streifungen sollen von zufälligen Erschütterungen der Kammer herrühren. *L. W.*

Ch. Moussette. Théorie mécanique de la foudre. Rev. intern. de l'électr. 7, 210 †.

Auf Grund seiner Blitzphotographien betrachtet Verf. den Blitz als ein Projectil, dem ein feuriger Schweif folgt. *L. W.*

O. Lodge. Photography of Lightning. Nature 38, 244 †.

Vorschlag, den Blitz mit einer rotirenden Camera oder besser noch gleichzeitig mit einer feststehenden und einer rotirenden Camera zu photographiren. *L. W.*

Obermayer. Ueber die bei Beschreibung von Elmsfeuern nothwendigen Angaben. Met. ZS. 5, 324—325 †.

In erster Linie ist bei Elmsfeuern das Vorzeichen der ausströmenden Elektricität zu beachten. Hält man die Fingerspitzen in die Höhe, so sind die daran auftretenden Büschel für positive und negative Elektricität leicht unterscheidbar. Erstere haben einen deutlich ausgebildeten röthlichweissen Stiel, von dem aus feinstrahlige, gegen das Ende zu violette Verzweigungen ausgehen, und zwar in einem Oeffnungswinkel, der in der Regel grösser als 90° ist. Die viel kleineren negativen Büschel sitzen auf einem feinen Lichtpunkte auf und sind so zart, dass die einzelnen Strahlen nicht unterschieden werden können. Die Oeffnung des Büschels ist etwa nur 45° und erweitert sich nach oben blumenkelchartig. Positive Ausstrahlungen aus Kleidern bestehen aus geradlinigen Lichtfäden. Sie liegen wie die Haare eines Pelzes neben einander, sind an den Wulsten länger, an den Falten kürzer. Die negativen Ausstrahlungen von Kleidern bestehen in unruhigem, von dunklen Flecken unterbrochenem Phosphoresciren. Man gebe also bei Berichten die Anwesenheit eines Stiels, die Länge der Büschel und den Oeffnungswinkel an. *L. W.*

J. Elster und H. Geitel. Ausströmung negativer Elektricität auf dem Sonnblick. Met. ZS. 5, 440—441 †.

Während eines Graupel- und Schneesturmes wurde das charakteristische Rauschen der Spitzenausströmung am Tage beobachtet.

Mittelst Wassercollectors liess sich die ausströmende Elektricität als negative feststellen. Gleichzeitig ging im Rauriser Thale ein Gewitter nieder. *L. W.*

RANKIN. On the St. Elm's fire at the Ben Nevis Observatory. Nature 37, 112—113 †. Met. ZS. 5, 70, Litt. †.

Elf Fälle von Elmsfeuer wurden in vier Jahren beobachtet. Jedesmal war die Temperatur übernormal gewesen und durch die letzten 24 Stunden gesunken. Das vorher sinkende Barometer stieg nachher. Der Wind drehte von WSW nach NW. Das Wetter war neblig und stürmisch. Der Luftdruck war in S- und SW-Europa hoch und nahm gegen NW ab, von wo aus Theilminima gegen die britischen Inseln sich erstreckten. Von den elf Fällen fielen neun auf September bis November, zwei auf Januar bis Februar. *L. W.*

H. WINTER. Elmsfeuer am 14. September 1887 auf dem Sonnblick. Met. ZS. 5, 110 †.

Starkes Elmsfeuer bei N-Wind und heftigem Schneien von Eisnadeln. Dauer 20 Minuten. *L. W.*

W. MARCET. On atmospheric electricity. Arch. sc. phys. 19, 472. La Nat. 16, 107, Nr. 789 †.

Aus einem Berichte MARCET's an die Königl. meteorologische Gesellschaft in London über seinen mehrwöchentlichen Aufenthalt in Teneriffa ist zu entnehmen, dass die Trockenheit der Luft auf dem Pic eine ausserordentlich grosse ist und vermuthlich eine Hauptursache für das elektrische Leuchten, welches in einer Höhe von 7000 Fuss an den mit der Hand geriebenen Kleidungsstücken beobachtet wurde. *L. W.*

A. VON OBERMAYER. Versuche über die Elmsfeuer genannte Entladungsform der Elektricität. Wien. Ber. Abth. IIa, 97, 247—258 †. Naturw. Rundschau 3, 517—518 †. Rev. intern. de l'électr. 6, 299. Anz. 1888, 48.

Um die charakteristischen Formen der an den Fingerspitzen auftretenden Büschel zu studiren, stellt man sich auf ein Metall-

netz, welches mit einem Pole einer mehrscheibigen Influenzmaschine verbunden ist, während ein zweites mit dem anderen Pole verbundenes Netz über dem Kopfe schwebend angebracht wird. Streckt man alsdann die Hände in die Höhe, so sieht man die Büschel. Die für das Zustandekommen des Büschels erforderlichen Potentialdifferenzen pro 1 cm sind veränderlich mit dem Abstande der Spitze von der Platte. Für 2, 5, 10, 20, 30 cm sind dieselben 9590, 6000, 4600, 3600 und 1800 Volts pro Centimeter.

L. W.

C. Hennig. Elmsfeuer in Gross-Städteln. Sitzber. d. Naturforscherges. zu Leipzig. 13. u. 14. Jahrg. 2.

Bericht über ein lebhaftes Elmsfeuer. *L. W.*

Endemann. Schleifenförmiger Blitz. Met. ZS. 5, 483†. Engin. 46, 351, Nr. 1189.

Beobachtung eines schleifenförmigen Blitzes, welcher zugleich einer Perlschnur ähnlich aus lauter einzelnen Lichtpunkten zu bestehen schien. *L. W.*

E. Dumont. Éclair en boule. La Nature 17, 6—7, Nr. 809†.

In dem Registre journalier der Benedictiner zu Montivilliers ist ein daselbst 1720 vorgekommener Kugelblitz sehr anschaulich beschrieben. Noch bis 1792 wurden jährliche Processionen wegen dieses Ereignisses veranstaltet. *L. W.*

M. Müller. Orage électrique. La Nature 16, 415, Nr. 808†.

Kugelblitz. Gleichzeitig wurden drei Kugeln gesehen, von denen die mittlere, gelb leuchtende, zwei Fuss Durchmesser hatte. Die beiden anderen waren purpurfarben. Das Phänomen dauerte drei Minuten. *L. W.*

De Poulpiquet. La foudre globulaire. La Nature 17, 39, Nr. 811†.

Auf der Fahrt von Brest nach Brescanvel bemerkte Poulpiquet eine glühende Kugel, welche an dem Brustriemen des Pferdes zu hängen schien und bei mehrmaligem Hinwerfen und Aufstehen des Pferdes ihren Platz behauptete. Dann erfolgte

blitzartige Explosion, wobei das Pferd getödtet und eine am Wege stehende Esche aufgesplittert wurde, der Vorgang dauerte zwei bis drei Minuten. *L. W.*

CH. TOMLINSON. On some Effects of Lightning. Phil. Mag. (5) 26, 114—122 †.

An einer Reihe von Erzählungen über sogenannte „merkwürdige Blitzschläge" wird gezeigt, dass die vom Publicum und der Tagespresse häufig als launenhaft, excentrisch und wunderbar bezeichneten Wirkungen des Blitzes in Wahrheit einfachen, dem Physiker bekannten Gesetzen unterworfen sind. *L. W.*

SCHNEIDEMÜHL. Ein merkwürdiger Blitzschlag am 19. Mai. Met. ZS. 5, 327—328 †.

Der Blitz tödtete die beiden Pferde einer über die Lombardsbrücke in Hamburg fahrenden Equipage an einer Stelle, welche zwischen zwei Pferdebahngeleisen liegt, 40 Schritte von dem hohen, mit Blitzableiter versehenen Eckhause der Esplanade und 15 Schritte von einem 11 bis 12 m hohen Ahorn entfernt ist. *L. W.*

Blitzschlag in unterirdische Leitungen. Elektrot. ZS. 9, 568 †.

Der in New-York niedergegangene Blitz schlug mittelst eines Verbindungskabels in die unterirdische Leitung und rief hier eine Gasexplosion hervor. *L. W.*

F. ZURCHER. Coup de foudre sur un réservoir et une canalisation d'eau à Toulon. La Nature 16, 266—267, Nr. 799 †.

Das vom Blitz getroffene Wasserreservoir hatte trotz seiner hohen Lage und seiner ausgezeichneten Verbindung mit dem weitverzweigten Röhrensystem keinen Blitzableiter. Der Blitz zerstörte daher das äussere Mauerwerk, bis er auf die Leitungsröhren traf. Diese verliess er jedoch in circa 300 m Entfernung vom Bassin an einer Stelle, wo die Leitung einer Ausbuchtung des Seineflusses sehr nahe kommt. Ein- und Austrittsstelle waren durch Schmelzstellen und Zerreissungen der Röhren gekennzeichnet. *L. W.*

P. MARCILLAC. Note sur un coup de foudre remarquable. La Lum. électr. 29, 418—419 †.

Die Durchbrechung des in Plattenblitzableitern liegenden paraffinirten Papieres durch den Blitz erfolgt gewöhnlich in Gestalt kleiner nadelstichartiger Löcher mit geringer Corona. In dem beschriebenen Falle war das Papier in grösseren sternförmigen Figuren aufgerissen, die bis 30 mm Durchmesser hatten. Eine photographische Abbildung ist beigegeben. *L. W.*

FOLIE. Note sur un coup de foudre qui a frappé l'Observatoire de Bruxelles, le 22 juin 1888. La Lum. électr. 30, 378—379 †. Bull de l'Acad. de Bruxelles 16, 28. Rev. intern. de l'électr. 7, 210—211 †.

Das Observatorium hatte nur auf dem höheren östlichen Flügel eine Auffangstange. Das auf dem westlichen Flügel 25 m entfernt stehende, mit Kabelleitung versehene Anemometer wurde vom Blitz getroffen. *L. W.*

Coup de foudre à Farignana. Bull. de la Soc. belge des Électriciens Rev. intern. de l'électr. 6, 466 †.

Tödtung eines Telegraphenbeamten beim Berühren einer auf die benachbarte Bergstation führenden Telephonleitung während eines Gewitters. *L. W.*

EMIN PASCHA. Injuries caused by Lightning in Africa. Nature 37, 582—583 †. Met. ZS. 5, 71 Litt. †. Lum. électr. 28, 548 †. Rev. int. d'électr. 6, 465—466 †.

Gegenüber der Bemerkung v. DANCKELMANN's, dass aus Afrika auffällig wenig von Blitzschäden berichtet werde, zeigt Verfasser aus zwölfjähriger Erfahrung, dass wenigstens am oberen Nil Blitzschäden keineswegs so selten sind. Erwähnenswerth ist der bei den Arabern des Sudans herrschende Glaube, dass durch Blitz entzündetes Feuer nur gelöscht werden könne, wenn etwas Milch auf dasselbe gegossen wird. Man glaubt dort, dass jeder Blitz mit dem Falle von meteorischen Eisenstücken verbunden ist. *L. W.*

Wirkung des Blitzschlages auf Gesteine. Klein's Wochenschr. 1888, Nr. 10 u. 11. Naturf. 21, 242—243 †.

Ausser den schon früher bekannten Schmelzwirkungen des Blitzes auf Gesteine sind neuerdings von HEIM aus den Gipfelregionen der Alpen mehrfache Schmelzspuren am Gestein berichtet.

L. W.

Gewitterbeobachtungen im Reichstelegraphengebiete. Elektrot. ZS. 9, 430—438 †. Naturw. Rundsch. 3, 556 †. Lum. électr. 31, 291. Met. ZS. 6 (1889) [39]. Peterm. Mitth. 35, 133 Litt.

Im Jahre 1887 liefen von 411 Anstalten 1346 Meldungen über 1516 beobachtete Gewitter ein. In den Monaten Mai bis August waren beziehungsweise 7, 17, 8, 18 Tage gewitterfrei. Die Mittelwerthe der seit 1882 berechneten Richtungen, sowie der Stundenvertheilung erfahren durch das letzte Jahr keine wesentliche Veränderung (siehe diese Ber. (3) 575—576, 1887). 14 ganz local vereinzelte Gewitter wurden beobachtet. Die geographische Vertheilung wird durch eine Karte übersichtlich gemacht, welcher eine entsprechende Karte für 1886 gegenüber gestellt ist. 1887 ist erheblich ärmer an Gewittern gewesen als 1886. Namentlich ist die Rheinprovinz etwas weniger betroffen.

Eine wirkliche Beschädigung der grossen unterirdischen Leitungen durch Blitzschlag hat auch 1887 nicht stattgefunden. Bei den oberirdischen Leitungen kamen 2074 Beschädigungen vor. Davon entfallen 987 auf Blitzableiterapparate, die übrig bleibenden eigentlichen 1087 Beschädigungen vertheilen sich zu 11,32 Proc. auf innere und zu 88,68 Proc. auf äussere Apparate. Unter den letzteren sind es vorwiegend die Stangen, von denen 246 unbrauchbar gemacht, 586 beschädigt wurden. Die Leitungen sind nur in 11 Fällen geschmolzen und in 7 Fällen zerrissen. 20 Galvanoskope wurden beschädigt. Der weitaus grösste Theil der Blitzableiterbeschädigungen betrifft 890 Spindelblitzableiter der Fernsprechapparate, welche neben anderen Blitzableitern eingeschaltet waren. Da die Gesammtzahl dieser Spindelblitzableiter (ausschliesslich der bei dem städtischen Verkehr benutzten) 8715 betrug, so geht hieraus der ungemein grosse Nutzen dieser Apparate hervor, welche in den vorliegenden Beschädigungsfällen lediglich ihren Zweck erfüllten.

Bei den Stadtfernsprechanlagen wurden von 30 301 im Betriebe befindlichen Spindelblitzableitern 941 beschädigt; ausserdem wurden 5 Spitzenblitzableiter getroffen und sonst kamen nur 21 Beschädigungen an den Apparaten vor.

L. W.

OLIVER LODGE. On the theorie of Lightning Conductors. Phil. Mag. (5) **26**, 217—230†. Centralbl. f. Elektrot. **10**, 885—890; **11** (1889) 76—82, 167—176; aus The Electrician. Beibl. **12**, 825—829†; **13** (1889) 413—416, 417. Uebersetzung: Sur la théorie des paratonnerres, Anhang zu Courtay et Bouloin: De la foudre et des moyens d'en prévenir les dangers. Bruxelles 1889. Cim. (3) **26**, 74.

Die Grundlage dieser Theorie bildet 1) die Annahme, dass die Entladung eines Condensators eine oscillirende ist, nach W. THOMSON's „On transient currents 1858 (vergl. die früheren Versuche FEDDERSEN's); 2) auf der von HEAVISIDE gefundenen Thatsache, dass schnell oscillirende Ströme sich auf die Oberfläche der durchflossenen Conductoren beschränken; 3) auf der von Lord RAYLEIGH gegebenen Entwickelung eines MAXWELL'schen Ausdruckes für Widerstand und Inductanz eines Conductors.

Die elektrische Entladung einer Wolke wird als Analogon betrachtet zu der Entladung, welche zwischen zwei Condensatorplatten stattfindet, wenn die Spannung den Werth erreicht, der zum Durchschlagen des trennenden Dielektricums von der Dicke h erforderlich ist. Es wird nun die Vorstellung zu Grunde gelegt, dass sich eine kreisförmige Partie der Wolke πb^2 entlade. Der eigentliche Blitz (Stromstärke C_0) soll innerhalb eines kleinen Cylinders $\pi a^2 h$ erfolgen, welcher centrisch in dem Cylinder $\pi b^2 h$ liegt. Auf Grundlage der MAXWELL'schen Vorstellungen ist alsdann anzunehmen, dass eine Rückverschiebung C in dem umgebenden Raume $\pi h (b^2 - a^2)$ erfolgt. Für die gesammte magnetische Induction, welche durch C_0 und C bewirkt wird, findet man

$$C_0 \left\{ \mu h \left(2 \lg \frac{b}{a} - 1 \right) + \mu_0 h \right\},$$

worin μ_0 und μ die specifischen magnetischen Inductionsconstanten der beiden Räume sind. In diesem Ausdruck ist der eingeklammerte Theil nichts Anderes als die vorhandene Selbstinduction L (Inductanz) und es wird, wenn zur Abkürzung $u^2 = 2 \lg \frac{b}{a} - 1$ gesetzt wird,

$$L = h(\mu u^2 + \mu_0).$$

Nimmt man nun an, dass eine Fläche von 300 m Radius zur Entladung komme, und dass der eigentliche Blitzstrahl einen Radius habe, der zwischen 0,002 und 0,06 m liegt, so würde u zwischen 4 und 5 sein.

Als Bedingung für den oscillirenden Charakter der Entladung gilt, dass der Widerstand R_0 einen gewissen kritischen Werth nicht überschreitet, welcher

$$R_0 = \sqrt{\frac{4L}{S}}$$

ist, worin S die Capacität des sich entladenden Condensators ist. Da $S = \frac{Kb^2}{4h}$ ist, wenn man mit K die Dielektricitätsconstante für Luft bezeichnet, so folgt mit Vernachlässigung von μ_0

$$R_0 = \frac{4h\mu u}{b\sqrt{\mu K}}$$

oder, wenn noch die Lichtgeschwindigkeit $v = \frac{1}{\sqrt{\mu K}} = \frac{30}{\mu}$ Ohm gesetzt wird,

$$R_0 = 120 \frac{h}{b} \sqrt{2 \lg \frac{b}{a} - 1} \text{ Ohm.}$$

Für $h = 1600$ m, $b = 50$ m und $a = 1$ mm ergiebt sich $R_0 = 15000$ Ohm. Nach Meinung des Verf. würde der wirkliche Werth des Widerstandes weit unter dieser Grenze bleiben [?] und daher müsse die Entladung eine oscillirende sein.

Für die Stromstärke C berechnet sich in diesem Falle

$$C = \frac{V_0}{nL} e^{-mt} \sin nt;$$

darin ist V_0 das zur Entladung erforderliche Potential, welches $= 53 . 10^8$ Volts angenommen wird; es ist ferner $m = \frac{R}{2L}$ und $n^2 = \frac{1}{LS} - m^2$. Da n, die Zahl der Oscillationen, niemals grösser als m ist, n etwa $= 1$ Million, so kann die Formel für C auch geschrieben werden

$$C = \frac{V_0}{\sqrt{L/S}} e^{-\frac{Rt}{2L}} \sin \frac{t}{\sqrt{LS}}.$$

Hierin ist mit R der in gewöhnlichem Sinne verstandene Widerstand bezeichnet.

Die Beziehung zwischen den drei Widerstandsgrössen, dem gewöhnlichen R, dem kritischen R_0 und dem in Wirklichkeit für die oscillatorische Entladung vorhandenen R' ist, im Falle $\mu = \mu_0$ gesetzt wird,

$$R' = \frac{1}{2u} \sqrt{R_0 R},$$

d. h. der wirkliche Widerstand ist etwa (wenn $u = 4$ genommen wird) $^1/_8$ von dem geometrischen Mittel aus dem gewöhnlichen und kritischen Widerstande. [Würde hiernach der gewöhnliche Widerstand mehr als 64 mal grösser sein als der oben berechnete kritische von 15000 Ohm, so würde die Entladung nicht mehr oscillirend sein. Eine Million Ohm ist aber nur eine äusserst geringe Annahme für den Widerstand einer Luftsäule. Setzt man R etwa nur $= 120000$, so würde die Bedingung für oscillatorische Entladung erfüllt sein; es würde sich dann für C der Werth von 200 Amp. berechnen. Diese Stärke würde alsdann im Verlaufe von einigen Milliontel Secunden schnell abnehmen. Lässt man daher die mit einigen Unwahrscheinlichkeiten behaftete Annahme eines oscillirenden Blitzes von einigen Milliontel Secunden Dauer zu, so ist doch jedenfalls die Annahme lang dauernder ($^1/_{10}$ bis 1 Sec.) und gleichzeitig oscillirender Blitze unzulässig.]

Indem Verf. diese theoretischen Beziehungen auf die Construction der Blitzableiter anwendet, gelangt er zu dem Schluss, dass bei oscillatorischen Entladungen enorme Potentialdifferenzen zwischen den einzelnen Punkten des Blitzableiters auftreten können, dass in Folge dessen ein Abspringen des Blitzes auf weniger gut leitende benachbarte Theile leicht vorkommen könne und dass die mehr oder weniger gute Beschaffenheit der Erdverbindung von geringem Einfluss hierauf sei. Die möglichst vielfache Verzweigung des Blitzableiters nach Melsens'schem Vorgange, sowie die etwaige Anbringung seitlicher Leiter von hoher Capacität würde zur Verminderung der Potentialdifferenz beitragen. [Hiernach müsste es doch gerade von höchster Bedeutung sein, durch ausgezeichneten Erdanschluss gewissermaassen die ganze Erde als Leiter von enormer Capacität an den Blitzableiter anzuschliessen.]

Vom Verf. sind ferner Versuche angestellt, welche für den Fall oscillirender Entladung durch gute Leiter (Kupferdrähte) in der That den Nachweis einer an den Enden derselben auftretenden hohen Potentialdifferenz erbringen. Verbindet man die Innenbelegungen zweier Leydener Flaschen mit den Polen einer Influenzmaschine, und bietet man den Ladungen der äusseren Belegungen einen alternativen Weg zur Entladung, indem man a) einen rein metallischen Leitungsweg, b) eine Funkenstrecke zwischen beiden herstellt, so treten im Allgemeinen auch in b) Funken auf. Die Länge derselben hängt von den Werthen der

Selbstinduction und des für oscillatorische Entladungen geltenden Widerstandes des Weges a) ab. Besteht der Weg a) aus Kupferdraht, so ist wegen der hohen Selbstinduction der Funken bei b) gross. Bei kleinerem Querschnitt des Kupferdrahtes wird der Funken noch grösser. Dagegen wird er kleiner bei Anwendung von Eisendraht, selbst wenn dessen Querschnitt beträchtlich kleiner ist als derjenige des Kupferdrahtes. Für solche Entladungen zeigt sich das Eisen also dem Kupfer überlegen. *L. W.*

A. Palaz. Études récentes sur le mécanisme de la foudre et la construction des paratonnerres. Lum. électr. 30, 7—17 †, 213—221†, 555—562 †.

Den Hapttheil dieser, die neueren Arbeiten über Blitz und Blitzableiter zusammenfassenden Abhandlung bildet eine sehr übersichtliche Darstellung der von O. Lodge aufgestellten Theorie und der von ihm gemachten Experimente, welche ihrer wesentlichen experimentellen Anordnung nach bereits seit Riess bekannt waren, nun aber durch den klarer dargelegten Zusammenhang mit den inzwischen näher erkannten elektrischen Schwingungen ein neues und erhöhtes Interesse beanspruchen. Ausser den schon im vorstehenden Referate erwähnten Versuchen über den alternativen Entladungsweg werden hier auch die zur Prüfung der Spitzenwirkung von Lodge gemachten Experimente dargestellt. Auf einer unteren horizontalen Metallplatte befinden sich drei kleine Metallstäbe, welche der Reihenfolge nach in eine grössere Kugel eine kleinere Kugel und eine scharfe Spitze mit in dieser Reihenfolge abnehmender Höhe endigen. Darüber schwebt eine zweite, die geladene Wolke darstellende horizontale Platte. Bei langsamer Ladung verhindert die Spitze jede knallende Entladung, und wenn die Spitze beseitigt ist, so schützt die kleine Kugel die höhere grosse, indem sie die Funken aufnimmt. Werden dagegen die beiden Platten plötzlich geladen, indem man sie mit den Aussenbelegen von Leydener Flaschen verbindet, deren innere Belegungen mit den Polen der Influenzmaschine verbunden sind, so nimmt die höhere Kugel die Entladung auf, und wenn beide Kugeln und Spitze gleich hoch sind, so vertheilt sich die Entladung gleichmässig auf alle drei. [Es ist dies eine geringe Modification eines von W. von Siemens früher gemachten Versuches.] Man würde hiernach zu unterscheiden haben zwischen Blitzen mit

langsamer voraufgehender Ladung und plötzlichen Blitzen. Während der Widerstand der Blitzableiter für die Präventivwirkung der Spitzen bei Blitzen der ersten Art gleichgültig ist, ist er es nicht mehr für solche der zweiten Art. Für diese werden nun vom Verfasser alle die Consequenzen gezogen, welche aus der Annahme der oscillirenden Entladungsart für die Construction des Blitzableiters folgen.

In der zweiten Abhandlung berichtet Verfasser von der Discussion, welche auf der Versammlung der British Association in Bath (1888) über die Blitzableiterfrage stattfand. Die Meinungen standen sich hier scharf gegenüber, auf der einen Seite vorzugsweise von PREECE, auf der anderen von LODGE vertreten. Die von Ersterem vorgebrachten Gründe und Sätze wurden von PALAZ resumirt. Wir heben die wichtigsten hervor:

1) Blitzableiter nach bisherigen Vorschriften sorgfältig construirt, erfüllen ihren Zweck.

2) Wenngleich die Entladungen der Leydener Flasche unter Umständen oscillatorische sind, so folgt daraus nicht, dass die Blitze denselben Charakter haben. Diese sind von Wirkungen begleitet, welche alternirende Ströme nicht haben.

3) Scharfe Spitzen verhindern das Zustandekommen des Blitzes.

Die von der anderen Seite aufgestellten Behauptungen sind:

1) Die Blitzableiter der bisher üblichen Construction sind meistens wirksam, aber sie können auch in Folge von Selbstinduction mitunter versagen.

2) Die geladene Leydener Flasche gleicht einer gespannten Feder. Ebenso wie diese bei der plötzlichen Entspannung oscillirt, thut es auch die elektrische Entladung. Ein grosser Widerstand kann diese in einen continuirlichen gleich gerichteten Strom überführen. Aber nichts garantirt uns, dass diese Art des Stromes immer eintritt. Die scheinbare Dauer des Blitzes rührt von mehrfachen Entladungen her. Die Nichtexistenz des oscillatorischen Charakters des Blitzes kann nicht erwiesen werden.

3) Der durch die Selbstinduction erzeugte Widerstand (Impedanz) ist ein enormer. Die in gewöhnlichem Sinne verstandene Leitungsfähigkeit braucht nur gering zu sein. Guter Erdanschluss und Verbindung mit Gas- und Wasserröhren sind wünschenswerth.

4) Statt einer einzigen dicken Ableitung sind mehrere dünnere und verzweigte vorzuziehen.

5) Zahlreiche Spitzen können die Ladung einer Wolke neutralisiren. Aber es giebt auch Fälle von plötzlichen Wolkenladungen, in denen die Spitzen ohne Belang sind.

6) Ein völliger Schutz durch den Blitzableiter findet nicht statt.

Den Schluss der zweiten Abhandlung bildet die Darstellung eines von Courtay, dem Nachfolger Melsens', angegebenen Demonstrationsapparates für die Blitzableiterwirkungen.

In der dritten Abhandlung werden die für die Construction der einzelnen Theile eines Blitzableiters zu beachtenden Gesichtspunkte zusammengestellt. *L. W.*

Discussion on Lightning Conductors. Rep. Brit. Ass. Bath 591—615 (1888) †.

An dieser bedeutungsvollen Discussion betheiligten sich W. H. Preece, O. Lodge, R. Aberbromby, Lord Rayleigh, W. Thomson, Rowland, Forbes, Walker, Brown, Symons, Tr. Wood, sowie der Präsident der Section G. F. Fitzgerald. Die hauptsächlichsten Gesichtspunkte, welche hier in Bezug auf die Blitzableiterfrage hervorgehoben wurden, sind in dem vorstehenden Referat von Palaz angegeben. In Bezug auf die zahlreichen Einzelargumente müssen wir auf die Originalmittheilung verweisen. Zu einer Entscheidung führte der von Herrn Lodge auf die bestehenden Blitzableitervorschriften unternommene Angriff nicht. [Die praktischen Consequenzen der Lodge'schen Theorie sind übrigens selbst in dem Falle, dass man die Möglichkeit oscillatorischer Blitze einräumt, keineswegs völlig umgestaltende. Sie reduciren sich auf die Empfehlung bandförmiger oder seilförmiger Conductoren anstatt der massiven, sowie auf eine grössere Annäherung an das Melsens'sche System.] *L. W.*

W. de Fonvielle. La défense des paratonnerres. Lum. électr. 30, 151—154 †, 478—479 †.

Verfasser, der an der Blitzableiter-Discussion in Bath theilgenommen hatte, glaubt nicht an die Anwendbarkeit der Lodge'schen Theorie auf Blitzableiter. In dem als Argument gegen das alte System angeführten Blitzschlag ins Brüsseler Rathhaus sieht er vielmehr eine Bestätigung der bisherigen Ansichten.

L. W.

W. Kohlrausch. Zur Blitzableiterfrage. Elektrot. ZS. 9, 228—230, 237—241 †. Prakt. Phys. 1, 241.

Sowohl im Interesse der zu schützenden Gebäude, als der in der Nähe befindlichen Gas- und Wasserröhren wird der Anschluss der Blitzableiter an beide Rohrsysteme als durchaus nothwendig bezeichnet. Auf die Stelle des Anschlusses, ob im Gebäude, ob ausserhalb, wird wenig Werth gelegt. Nur wird gefordert, dass Eisenrohre von weniger als 100 und Bleirohre von weniger als 500 qmm Metallquerschnitt nicht zwischen Anschlussstelle und Erde liegen. Dem Einwande, dass die Leitungsfähigkeit der Röhren an den Verbindungsstellen oft schlecht sei, begegnet Verf. durch eine grössere Zahl von Messungen. Dieselben haben für oberirdische Verschraubungen von mit Mennige gedichteten Gasröhren im Mittel 0,0003 Ohm gegeben, sind also mit metallischem Contact gleichwerthig. Muffenverbindung getheerter Gasrohre mit Dichtung durch Theerstricke und eingestemmten Bleimantel, wie sie unterirdisch verwandt wird, stellt in frischem Zustande zweifellos guten, metallischen Contact her. Liegt eine solche Leitung längere Zeit, so treten wohl Oxydirungen ein, welche die Leitungsfähigkeit unter Umständen beträchtlich herabsetzen, jedoch immer ausreichend grossen Flächencontact bieten, um eine Blitzentladung unschädlich abzuführen.

Im zweiten Theile der Abhandlung werden einige werthvolle Modificationen der Widerstandsmessungen angegeben. Zur Vermeidung der mit dem stromgebenden Inductor verbundenen Betriebsunsicherheit (!) wird eine Commutatorwalze vorgeschlagen, welche durch schnelle Handdrehung mittelst ränderirten Knopfes genügend schnelle Wechselströme giebt, um die Wheatstone'sche Brücke mit Telephon benutzen zu können. Ferner wird als bequemes Verfahren die Benutzung von kleinen T-Anker-Wechselstrommaschinen empfohlen. Um auch in Fällen störenden Strassenlärms die Benutzung des Telephons zu umgehen, hat Verf. mit seiner Commutatorwalze eine zweite, synchronisch wirkende Walze verbunden, welche den Strom in dem Galvanoskopzweige gleichzeitig commutirt. Hierdurch wird es möglich, auch für Wechselströme ein Galvanoskop zu benutzen. *L. W.*

Friedr. Vogel. Zur Berechnung von Blitzableiterleitungen. Elektrot. ZS. 9, 48—49 †.

Für die Temperaturerhöhung ϑ eines Blitzableiters durch Blitzschlag ergiebt sich:

$$\vartheta = \frac{0{,}24\,E^2 . a}{t . \Sigma . s . q^2},$$

worin E die Elektricitätsmenge des Blitzes in Coulombs, a der specifische Widerstand des Ableiters, t die Zeitdauer des Blitzes, Σ die specifische Wärme, s das specifische Gewicht und q der Querschnitt in Quadratmillimetern ist. Hiernach müssen sich, wenn man gleiche Annäherung an den Schmelzpunkt der Metalle zulässt, d. h. ϑ den Schmelztemperaturen proportional setzt, die Quadrate der Querschnitte zweier Metalle umgekehrt verhalten, wie ihre specifischen Widerstände, direct wie ihre specifischen Wärmen und Gewichte und umgekehrt, wie die Schmelztemperaturen.

Beispielsweise würde hiernach eine kupferne Leitung gleiche Widerstandsfähigkeit mit einer eisernen haben, wenn

$$\frac{q^2\,(\mathrm{Cu})}{q^2\,(\mathrm{Fe})} = {}^3/_2 \cdot \frac{0{,}016 . 0{,}11 . 7{,}8}{0{,}097 . 0{,}095 . 8{,}9} = 0{,}251,$$

d. h. eine Kupferleitung muss die Hälfte des Querschnitts einer eisernen Leitung haben. Nimmt man mit Arago an, dass eine eiserne Leitung von 6 Par. Linien Durchmesser = 144 qmm Querschnitt unter allen Umständen ausreicht, so ist die entsprechende Zahl für Cu = 72 qmm. *L. W.*

W. Kohlrausch. Die Berechnung von Blitzableitern und ein Versuch, die Elektricitätsmenge der Gewitterentladungen zu schätzen. Elektrot. ZS. 9, 123—125†. Naturw. Rundsch. 3, 182—183†.

Die Abhandlung nimmt zunächst Bezug auf die vorstehend referirte Berechnung von Vogel. Indem hier für specifische Wärme und specifischen Widerstand nicht die für gewöhnliche Temperatur, sondern die für die halbe Schmelzpunkttemperatur gültigen Werthe eingesetzt werden, ergiebt sich, dass, verglichen mit Kupfer, das Eisen den 2,5fachen, Zink den 3,2fachen und Blei den 8fachen Querschnitt haben muss.

Von einer Berücksichtigung mechanischer Zerstäubung durch Blitzschlag glaubt Verf. absehen zu können, die als hypothetisch bezeichnet wird. [Die mechanische Zerstäubung von Goldblatt durch den elektrischen Funken ist doch wohl constatirt!]

Auf Grund der Annahme, dass eine 5 qmm starke Kupferleitung durch Blitz geschmolzen werden könne, sowie der weiteren Annahme, dass die Zeitdauer eines solchen Blitzes zwischen 0,001 und 0,03 Secunden schwankend sei, berechnet sich eine zwischen 52000 und 9200 Amp. schwankende Stromstärke. Nimmt man versuchsweise die Zahl von 30000 Amp. für den KAYSER'schen Blitz, dessen Durchmesser auf 0,3 m geschätzt wurde, und macht die weitere Annahme, dass sich die Stromstärken des elektrischen Bogenlichtes und des Blitzes wie die Querschnitte verhalten, so würde sich für ein Bogenlicht von 10 Amp. ein Durchmesser von 5,4 mm berechnen, was wenigstens nicht unwahrscheinlich ist.

L. W.

W. A. NIPPOLDT. Zur Berechnung von Blitzableiterleitungen. Elektrot. ZS. 9, 183—185†.

Schon 1874 hat Verf. darauf hingewiesen, dass die Berechnung der Temperaturerhöhung die Grundlage bilden müsse, um die gleichwerthigen Querschnitte zweier verschiedener Metalle für ihre Anwendung zu Blitzableitern zu finden. Derselbe berücksichtigt die Lage der Schmelztemperaturen nicht und stellt der VOGEL'schen Formel (s. oben) die einfachere

$$q = 144 \,.\, \sqrt{\frac{r}{c\,.\,d}} \text{ qmm}$$

gegenüber. Hierin ist 144 der Querschnitt einer eisernen Leitung von 6 Pariser Linien Durchmesser, welche nach ARAGO den stärksten Blitz aushält, r ist der specifische Widerstand, c die specifische Wärme, d die Dichtigkeit (alle drei bezogen auf Eisen = 1), q giebt demnach für ein anderes Metall denjenigen Querschnitt an, welcher als gleichwerthig mit der eisernen ARAGO'schen Blitzableitung betrachtet werden kann. Da $c\,.\,d$ für Kupfer nahe = 1 ist, so ist der Querschnitt einer Kupferleitung der Quadratwurzel aus dem Verhältniss der Widerstände beider Metalle proportional. Für reines Kupfer $r = 0{,}106$ ges. giebt $q = 48$ qmm. Für weniger reinen, käuflichen Kupferdraht ergiebt sich $q = 103$ qmm.

L. W.

MEIDINGER. Blitzableiter. Elektrot. ZS. 9, 188†.

In einem Briefe an die Redaction weist Verf. darauf hin, dass schon 13 Jahre vor der von VOGEL gemachten Berechnung

der für verschiedene Metalle erforderlichen Querschnitte NIPPOLDT dieselbe Rechnung angestellt habe. Uebrigens sei auch schon von VAN MARUM experimentell gefunden, dass Blei, Eisen, Kupfer von gleicher Widerstandskraft gegen Entladungen seien, wenn ihre Querschnitte sich wie 4 : 1 : 0,5 verhalten. (Die Funken VAN MARUM's waren also keine oscillatorischen, cf. O. LODGE.) Es wird bemerkt, dass VAN MARUM gegen den Spitzencultus und gegen die Anwendung von Graphitspitzen war. *L. W.*

SILVANUS P. THOMPSON. On the Price of the Factor of Safety in the Materials for Lightning-rods. Phil. Mag. (5) **25**, 170—171 †. Proc. Phys. Soc. **9**, 122.

Für gleiche Sicherheit sind die Materialkosten des eigentlichen Blitzableiters proportional zu setzen, für Kupfer = 100, Silber = 18,77; Eisen = 21,45, Blei = 3508, Platin = 1 621 600, Zinn = 1287. *L. W.*

LEONH. WEBER. Ueber den Anschluss der Blitzableiter an Wasser- und Gasleitungsröhren. Aus den Berathungen des technischen Unterausschusses für die Blitzableiterfrage berichtet. Elektrot. ZS. **9**, 285—290 †. Lum. électr. **29**, 36—38 †. Ref. von H. MICHAELIS.

„Der Unterausschuss für Untersuchungen über die Blitzgefahr ist der Ansicht, dass der Anschluss der Blitzableiter an die Gas- und Wasserleitungen für letztere nicht nur keine Gefahr bringt, sondern dass vielmehr im Falle der Unterlassung eines solchen Anschlusses eben jene Leitungen gerade so wie bei Abwesenheit eines Blitzableiters direct gefährdet sind. Demnach ist unbedingt zu fordern, dass Blitzableiter mit den in demselben Hause vorhandenen Gas- und Wasserleitungen metallisch verbunden werden. Dieser Anschluss hat an einer geeigneten Stelle vor dem Eintritt der Gas- und Wasserröhren in den Hauptmesser zu erfolgen.“

Die zu diesem Beschlusse führenden Erwägungen sind: 1. Gas- und Wasserröhren erhöhen die Möglichkeit eines Blitzeinschlages. 2. Die Durchbrechung von Isolatoren und das Aufschlagen des Blitzes auf die Röhren gefährden den Bestand der letzteren. 3. Diese Gefahr wird durch einen mit den Röhren nicht verbundenen Blitzableiter nicht beseitigt. 4. Bei Anschluss des Blitzableiters verschwindet meistens jegliche Gefahr, in keinem Falle wird eine ohne denselben bestehende Gefahr vermehrt. 5. Es ist

nothwendig, sowohl die Gas- als die Wasserröhren zu verbinden, da anderenfalls ein Ueberschlag von der einen zur anderen Leitung erfolgt. 6. Der Einwand, dass fehlende metallische Continuität und Reparaturarbeiten an den Röhren zu erhöhter Gefährdung von Arbeitern und Röhren im Falle des Anschlusses führten, ist theils damit zurückzuweisen, dass eine solche höhere Gefährdung überhaupt nicht zuzugeben sei, und wenn sie bestehe, gegenüber dem in erster Linie in Betracht kommenden Schutz der Häuser erst in zweiter Linie zu berücksichtigen sei. 7. Eine besondere Erdplatte für Blitzableiter wird trotz des Anschlusses empfohlen, wenigstens in den Fällen, in denen auf metallische Continuität der Röhren nicht mit Sicherheit zu rechnen ist. 8. Ausser dem Hauptanschlusse ist noch eine Verbindung der oberen Enden der Rohrleitungen mit dem Blitzableiter empfehlenswerth. In diesem Falle müssen innere metallische Lücken durch besondere Drähte namentlich bei den Gasmessern überbrückt werden. 9. Eine Fortführung der oberen Rohrtheile durch nach aussen führende Drähte wird bei fehlendem Blitzableiter als Nothbehelf, nicht aber als völliger Ersatz betrachtet.

Eine Anzahl von genauer beschriebenen Blitzschlägen werden als Beleg für die genannten Gesichtspunkte mitgetheilt.

L. W.

A. Voller. Mittheilungen über Blitzschlaguntersuchungen mit Rücksicht auf die Frage des Anschlusses der Haus-Blitzableiter an Gas- und Wasserröhren. Elektrot. ZS. 9, 473—478 †.

Es wird zunächst entwickelt, dass Gas- und Wasserröhren, gleichgültig, ob sie in Verbindung mit einem Blitzableiter stehen oder nicht, als die in erster Linie in Betracht kommenden Anziehungspunkte oder Ableitungsstellen für den Blitz wirken. Die eigenen Erfahrungen des Verf. in Hamburg zeigen, dass in den gewöhnlichen Fällen von Blitzbeschädigung, in welchen das Gebäude keinen Blitzableiter besass, sehr häufig der Blitz Dach und Mauern durchschlagen und dann seinen Weg in die oberen Theile der Rohrleitungen genommen hatte, von diesen aber unschädlich und spurlos zur Erde abgeleitet war. In den selteneren Fällen des Vorhandenseins von Blitzableitern war wiederholt ein Abspringen des Blitzes von diesen auf die Rohrleitungen eingetreten. Speciell ergeben die Protokolle des Verf. von den beiden Jahren 1884 und 1888, dass unter 15 Fällen, in denen der Weg des Blitzes nachgewiesen war, derselbe elfmal in Rohrleitungen, zwei-

mal in Regenrohre, einmal auf ein Telephongerüst und einmal auf einen am Wasser stehenden Krahn übergesprungen war. Niemals trat für die Rohrleitungen eine Beschädigung ein.

In einem Falle konnte der dem Blitzschlage ganz unmittelbar (nahezu gleichzeitig) voraufgehende hohe Ladungszustand der Röhren durch Büschelentladung nachgewiesen werden. Ein anderer Fall zeigt, dass die Befürchtungen der Gegner des Anschlusses, es könnten die mit Reparaturen der Rohrleitungen beschäftigten Arbeiter durch den Anschluss gefährdet werden, ebensowohl ohne den Anschluss vorliegen.

Dass die oberirdischen Telephonleitungen eine unzweifelhafte Verminderung der Blitzschäden bewirken, ist Verf. geneigt, nicht bloss dem Umstande zuzuschreiben, dass die Telephonleitungen Blitzschläge unschädlich aufnehmen, sondern auch einer vorbeugenden Wirkung der Leitungsdrähte gegen das Zustandekommen des Blitzes überhaupt. Wie dem auch sei, so ist bezüglich der Anschlussfrage der Blitzableiter von schwer wiegendem Belang, dass die thatsächlich seit Jahren bestehenden Anschlüsse der Telephonblitzableiter an die Gas- und Wasserröhren keinerlei Uebelstand für letztere herbeigeführt haben.

Nicht bloss die unbedingte Gestattung des Anschlusses wird verlangt, sondern es wird auch empfohlen, die Rohrleitungen selbst geradezu als Blitzableiter zu benutzen, und wo kein besonderer Blitzableiter vorhanden, dort wenigstens die obersten Rohrtheile mit metallischen Fortsätzen bis über Dach zu versehen. *L. W.*

A. Weinhold. Verbesserter Blitzableiterprüfer. Elektrot. ZS. 9, 385 —388 †.

Die schon früher vom Verf. beschriebene Telephonbrücke für Widerstandsmessungen der Blitzableiter ist durch eine Einrichtung vervollkommnet, welche es gestattet, den Apparat als Wheatstone'sche Brücke mit Gleichstrom jedoch mit Telephon statt mit Galvanoskop zu benutzen. Dies wird dadurch bewirkt, dass der Gleichstrom eine intermittirende Unterbrechung und der Brücken-(Telephon-) Zweig eine ebensolche, genau synchronische Unterbrechung erfährt, obwohl die letztere Unterbrechung schon allein ausreicht. Zwei genau abgestimmte, elektrisch betriebene Stimmgabeln werden hierzu benutzt. Der Apparat kann von G. Lorenz oder H. Pöge in Chemnitz bezogen werden. *L. W.*

R. H. KRAUSE. Blitzableiter für Telephonapparate. ZS. f. Elektrot. 1888, 141. Dingl. J. 268, 459—460 †.

Zwischen zwei gezackten Messingplatten, die mit der Linie verbunden sind, liegt eine mit Erde verbundene, ebenfalls gezackte Platte. Auf letzterer liegen, nur durch ein Seidenband getrennt, zwei Packfongfedern auf, welche mit den Linienplatten verbunden sind. *L. W.*

O. GUTTMANN. Elektrische Erscheinungen im Verlaufe der Pulvererzeugung. Dingl. Journ. 270, 220—221 †.

Zum Schutze der Pulverfabriken werden Blitzableiter empfohlen, die seitwärts, vom Gebäude unabhängig, aufgestellt sind. Es wird auf die Explosion des Pulvermagazins in Salonichi Bezug genommen, wo der Blitz in die Auffangstange schlug. Ausserdem werden Vorsichtsmaassregeln angegeben, um die bei Behandlung des Schwefels und der Schiessbaumwolle durch Reibung oder Luftzug entstehenden Ladungen zur Erde abzuleiten. *L. W.*

C. A. BRUHN. Einiges über Blitzschäden und Blitzschutz. Das Wetter 5, 189—198 †.

Nach Darlegung der statistischen Ergebnisse über Blitzgefahr und der Hauptgesichtspunkte für die Construction der Blitzableiter wird hier von den sehr energischen und nachahmenswerthen Maassregeln des Lübecker Feuerversicherungs-Vereins zur Verminderung der Blitzgefahr berichtet. Während die Versicherungsgesellschaften seither sich entweder gar nicht um die Blitzgefahr kümmerten oder sich darauf beschränkten, im Falle von Blitzableiteranlagen eine bis zu 20 Proc. gehende Ermässigung der Prämien zu bewilligen, auch wohl, wie in Schleswig-Holstein, die Blitzableiter unter Controle nahmen, legt der Lübecker Verein auf seine Kosten Blitzableiter an, wogegen im Wesentlichen die Prämienermässigung wegfällt. *L. W.*

H. BECQUEREL. Paratonnerre GRENET. Rev. intern. de l'électr. 6, 272 †.

Das GRENET'sche System ist gekennzeichnet durch Verwendung von Kupferband, 2 mm dick und 30 mm breit, sowie durch kurze, kupferne Auffangestangen. *L. W.*

KAREIS. Sur les fils de terre des paratonnerres. Rev. intern. de l'électr. 7, 188 †.

Die Nothwendigkeit guter Erdleitungen nicht bloss für gewöhnliche, sondern auch für Telegraphenblitzableiter wird hervorgehoben. *L. W.*

O. VON RITGEN. Neueres auf dem Gebiete des Blitzableiterwesens. Dingl. Journ. 269, 207—216, 254—262, 1888 †.

Eine historisch-kritische Uebersicht über die an den Anschluss der Blitzableiter an die Röhrensysteme der Gas- und Wasserleitungen sich knüpfende Controverse zwischen den Elektrotechnikern einerseits und den Gas- und Wasserfachmännern andererseits. Sowohl der sächsische Ingenieur- und Architektenverein, als auch der Verband deutscher Architekten und Ingenieure hat sich für den Anschluss ausgesprochen. Der von Seiten der Gas- und Wasserfachmänner erhobene Einspruch, welcher durch physikalische Gründe nicht gestützt werden kann, wird mehr und mehr zurückgezogen. Verf. resumirt sich dahin, dass der Anschluss obligatorisch sein müsse. Falls die Gas- und Wasserröhren nicht von „passender Beschaffenheit" seien, d. h. einen Uebergangswiderstand von mehr als 20 Ohm besässen, sei eine besondere Erdplatte für den Blitzableiter nöthig. *L. W.*

Litteratur.

O. BIRKNER. Specieller Bericht über die Forschungen bezüglich der Gewitter und Hagelerscheinungen während des Jahres 1886. Ref. Naturw. Rundsch. 3, 406, Nr. 32. Siehe diese Ber. (3) 1887, 566—567.

R. ABERCROMBY. Observations d'électricité atmosphérique sur le Pic de Ténériffe. Met. ZS. 5, 120 †. Nat. 37, 454 †. Engin. 45, 165. Rev. int. d'Él. 6, 119 †. Siehe diese Ber. (3) 1887, 563.

F. EXNER. Ueber die Ursache und die Gesetze der atmosphärischen Elektricität. Ref. Met. ZS. 5, 76, Litt. †. Siehe diese Ber. (3) 1886.

— — Ueber transportable Apparate zur Beobachtung der atmosphärischen Elektricität. Ref. Met. ZS. 5, 77, Litt. †. ZS. f. phys. Unterr. 1, 169—170. Siehe diese Ber. (3) 1887.

— — Ueber die Abhängigkeit der atmosphärischen Elektricität vom Wassergehalte der Luft. Ref. Met. ZS. 5, 77, Litt. †. La Lum.

électr. **28**, 587—590, 626—628 †. ZS. f. phys. Unt. **1**, 169. Naturw. Rundsch. **3**, 304—305. Naturf. **21**, 181—182 †. Carl's Rep. **24**, 225—251, 273—290 †. S. diese Ber. 1887.

CIRO FERRARI. **Beiträge zur Gewitterkunde.** Met. ZS. 5, 1—7, 62 —81 †. Deutsche Uebersetzung Ann. d. Hydr. 1887. Peterm. Mitth. **12**, 125. Eine Uebersetzung der wichtigsten Theile der grossen Abhandlung des Verf. s. diese Ber. (3) 1887, 564. Vergl. Naturf. **21**, 23.

HOH. **Elektricität und Magnetismus als kosmotellurische Kräfte.** ZS. f. Math. u. Phys. **33**, 37, hist. litt. Abth. †. Ref. von NEBEL siehe diese Ber. (3) 1887, 537—538.

F. HAHN. **Ueber Gewitter und Gewitterbeobachtungen.** Met. ZS. 5, 3, Litt. †. S. diese Ber. (3) 1887, 569.

G. HELLMANN. **Beiträge zur Statistik der Blitzschläge in Deutschland.** Met. ZS. 5, 15—17, Litt. †. Referat von BRÜCKNER s. diese Ber. (3) 1886.

G. LUVINI. **Perturbazione ellettrica foriera del teremoto.** Met. ZS. 5, 2, Litt. †. S. diese Ber. (3) 1887, 542.

LEHMANN. **Blitzgefahr, Baumart und Bodenart.** Met. ZS. 5, 27, Litt. †. S. diese Ber. (3) 1887, 582.

A. VON OBERMAYER. **Elmsfeuer am Sonnblick.** Naturw. Rundschau **3**, 89—90 †. S. diese Ber. (3) 1887, 571.

A. MÜHRY. **Ueber die Ursache der Erkaltung der Gewitterwolken.** Met. ZS. **5**, 399—400 †. S. diese Ber. (3) 1886, 638—639.

C. MITCHIE SMITH. **Beobachtungen über atmosphärische Elektricität auf dem Gipfel des Dodabetta in Süd-Indien.** Trans. Edinb. **32**, 583—588. Proc. R. Edinb. Soc. **13**, 191. Met. ZS. **5**, 451 †. S. diese Ber. (3) 1885, 632.

VINCENT. **Des lieux les plus exposés aux atteintes de la foudre.** Mém. lu au Congr. des soc. sav. de la Sorbonne, 27. Apr. 1886. Guéset, Amiault, 1887. 24 S. 8⁰. Nicht zugänglich.

C. FERRARI. **Typischer Gang der Registririnstrumente während eines Gewitters.** Uebersetzt v. C. LANG. Met. ZS. **5**, 26—27, Litt. †. S. diese Ber. (3) 1887, 581—582.

A. HERRICHT. **Vorkehrungen zum Schutze gegen die Blitzgefahr.** Der Gastechniker 1887, IX, Heft 7.

Verlangt insbesondere die Anlage und Beaufsichtigung der Blitzableiter durch physikalisch geschulte Persönlichkeiten.

Sächsischer Ingenieur- und Architektenverein. Ueber den Anschluss der Blitzableiter an Gas- und Wasserröhren. Mitth. des Verb. deutsch. Arch-. u. Ing.-Vereine 1887, Nr. 10, S. 34.

Verhandlungen der Gas- und Wasserfachmänner Schlesiens und der Lausitz, sowie Brandenburgs. Journ. f. Gasbel. u. Wasservers. S. 18.

Verhandlungen des Berliner Bezirksvereins deutscher Ingenieure vom 4. Januar 1888 und vom 1. Februar 1888. Journ. f. Gasbel. u. Wasservers. 1888, 370. Für den Anschluss der Blitzableiter.

Bericht über die Versammlung des deutschen Vereins der Gas- und Wasserfachmänner zu Stuttgart vom 12. bis 14. Juni 1888. Dingl. Journ. **269**, 230—232.

Die Versammlung stellt sich zur Anschlussfrage der Blitzableiter keineswegs ablehnend, sondern überträgt weitere Untersuchungen einer Commission.

Pinkenburg. Ueber die Frage des Anschlusses der Blitzableiter an die Gas- und Wasserleitungen. Centralbl. d. Bauverwalt. 1888, 156, 161.

Ueber die Beschädigung der Wasserleitung der Stadt Torgau durch einen Blitzschlag. Centralbl. f. Elektrot. 1888, Nr. 17.

Von einer Pappel war der Blitz auf das Hauptrohr der Wasserleitung übergesprungen.

Statistique des orages en Allemagne pour 1866. Lum. électr. **28**, 88—90 †. S. diese Ber. (3) 1887, 575—576.

L. Palmieri. Conditions nécessaires pour obtenir des manifestations électriques par l'évaporation spontanée de l'eau et par la condensation de la vapeur contenue dans l'air ambiant au moyen de l'abaissement artificiel de la température. Rev. intern. de l'électr. **6**, 96—101 †. Beibl. **12**, 498—499 †. Naturw. Rundschau **3**, 269 †. Cim. **22**, 243. Siehe diese Ber. (3) 1887, 561.

— — Études expérimentales ayant pour but de chercher à réduire en mesures absolues les observations de météorologie électrique. Rev. intern. de l'électr. **6**, 299.

— — A propos d'un exposé historique critique des théories se rapportant aux lois et à l'origine de l'électricité atmosphérique par le Professeur Exner. Rev. intern. de l'électr. **7**, 185—188. Siehe diese Ber. (3) 1887, 562.

— — Sur l'électricité qui se montre dans la formation du brouillard.

— — A propos de plusieurs expériences de M. F. Larroque.

— — Note sur le développement de l'électricité négative produite par la pluie tombée sur le lieu d'observation.

— — Note sur les conditions nécessaires pour la production de l'électricité par l'évaporation. Referat im Journ. de Phys. (2) **7**, 589. Siehe diese. Ber. (3) 1887, 560—561.

Börnstein. Die Juligewitter des Jahres 1884 in Deutschland. Naturf. **21**, 81—83 †. Siehe diese Ber. (3) 1887, 565—566.

Linss. Ueber einige die Wolken- und Luftelektricität betreffende Probleme. Naturf. **21**, 11—13 †. Naturw. Rundsch. **3**, 71—72 †. Siehe diese Ber. (3) 1887, 548—550.

O. Birkner. Specieller Bericht über die Forschungen bezüglich der Gewitter- und Hagelerscheinungen während des Jahres 1886. Naturw. Rundsch. **3**, 406 †. S. diese Ber. (3) 1887, 566—567.

H. Wilde. On the Influence of Gas and Water-pipes in determining the direction of a discharge of lightning. Mem. Manch. Soc. (3) **10**, 112.

J. ELSTER und H. GEITEL. Elektricität durch Tröpfchenreibung. ZS. phys. Unt. 1, 217—218 †. S. diese Ber. (3) 1887, 557—558.

ANDRÉE. Jaktagelser öfver luftelektriciteten under solför mörkelsen. Öfvers. af K. Vetensk. Ak. Förhandl. 44 (1887), 529.

Bericht der Blitzableiter-Commission an die naturforschende Gesellschaft. Mitth. d. naturf. Ges. in Bern, Nr. 1169—1194.

G. HASLER. Anleitung zur Erstellung von Blitzableitern. Mitth. d. naturf. Ges. in Bern, Nr. 1169—1194.

Protection of buildings from lightning. Science 12, 17.

Protection from lightning. Engineering 46, 235.

E. CIRLA. Il fulmine e il parafulmine. Milano 1888. Bibl. di Elettricità. Boll. Firenze 53, 83.

A. KREBS. Ueber Blitzableiter und Blitzableiter-Prüfungsapparate. Jahrb. d. Elektrot. 1887, 305.

F. C. VAN DYK. Globular lightning. Science 11, 110.

EVERETT HAYDEN. Globular lightning. Science 11, 110.

A. F. N. Photography of Lightning. Science 12, 11.

Lightning flashes. Engin. 46, 595.

S. GÜNTHER. Die Mechanik der Gewitterfortpflanzung. Humboldt 1888, 2.

O. E. SKITZ. Om F. EXNER's Theori for den atmosfaeriske Electricitet. Forh. Christiania 1887, 1—24.

WEILER. Vorschlag zu einer Aenderung an Blitzableitern. Prakt. Phys. 1, 283. *L. W.*

45 A. Physik der Erde.

1. Allgemeine Eigenschaften der Erde.

La longueur du pendule à secondes à différentes profondeurs. Rev. scient. **41**, 61, 1888.

Nur ein kurzer Hinweis, dass die Intensität der Schwere durch unregelmässige Massenvertheilung alterirt wird. *Fsch.*

E. BECKER. Ueber die im Jahre 1876 ausgeführte Längenbestimmung zwischen Berlin und Odessa. Astron. Nachr. 2820, 189—192.

Von der im Jahre 1876 erfolgten telegraphischen Längenbestimmung durch Prof. BLOCK und Observator E. BECKER ist bisher nichts Genaues bekannt geworden, da das von dem Letztgenannten bearbeitete, und an Ersteren geschickte Material nicht veröffentlicht wurde. Daher hielt es BECKER für seine Pflicht, wenigstens das Endresultat mitzutheilen. Der Längenunterschied zwischen Berlin und Odessa ergiebt sich zu

$$1^h\ 9^m\ 27{,}29^s$$

mit einem wahrscheinlichen Fehler von $\pm$ 0,008^s. Die persönliche Gleichung war im Mittel

$$\text{Block - Becker} = -\ 0{,}140^s.$$

Ka.

P. G. ROSÉN. Ueber das Längenpolygon Stockholm-Helsingfors-Pulkowa-Warschau-Berlin-Lund-Göteborg-Stockholm. Astron. Nachr. 2871, 229—232.

Der Verfasser theilt die Resultate einer Reihe in verschiedenen Jahren angestellter Längenbestimmungen mit, von denen hier unter Beifügung des wahrscheinlichen Fehlers und des Bestimmungsjahres ein Auszug gegeben wird:

Stationen	Längen-unterschied	Wahrscheinl. Fehler	Jahr
Stockholm-Helsingfors . . .	$-27^m\ 35{,}16^s$	0,021	1870
Helsingfors-Pulkowa . . .	$-21^m\ 29{,}51^s$	0,019	1868
Pulkowa-Warschau	$+37^m\ 11{,}30^s$	0,013	1875
Warschau-Berlin	$+30^m\ 32{,}48^s$	0,007	1884
Berlin-Lund	$+\ 0^m\ 49{,}89^s$	0,023	1868
Lund-Göteborg	$+\ 4^m\ 53{,}72^s$	0,007	1886
Göteborg-Stockholm . . .	$-24^m\ 22{,}73^s$	0,016	1885

Ka.

John Tebbutt. On the difference of longitude between Mr. Tebbutt's Observatory, Windsor, New South Wales and the Government Observatories at Sydney and Melbourne. Monthl. Not. **48**, 313—316.

Der Verfasser giebt zunächst einen kurzen geschichtlichen Ueberblick über die bisherigen, auf sein Observatorium bezüglichen Längenbestimmungen und geht dann näher auf die im Jahre 1885 und 1887 gemachten Bestimmungen ein. Als Resultat ergiebt sich:

Westliche Länge vom Sydney-Observatorium = $1^m\ 42{,}73^s$
Südliche Breite . . . . = $33^0\ 35'\ 58{,}07''$.

Ka.

Caspari. Formule pour le calcul des longitudes par les chronomètres. C. R. 107, 78—80.

Will man durch den Transport von Chronometern den Längenunterschied zweier Orte bestimmen, so hat man auf den Einfluss der Temperatur etc. Rücksicht zu nehmen. Hierfür sind die Methoden sehr mannigfaltig. Hat man diese Fehlerquellen eliminirt, so bleibt doch ein aus unbekannten oder unbestimmbaren Ursachen herrührendes Residuum. Man nimmt den Gang der Chronometer zwischen zwei Zeitbestimmungen meist als constant an, was aber oft nicht zulässig ist. Verfasser giebt nun eine Formel zur Beseitigung dieses Uebelstandes und zeigt ihren Nutzen dadurch, dass er mittheilt, wie bei einer Längenbestimmung durch Chronometer und auf telegraphischem Wege sich nur eine Differenz von $0{,}48^s$ ergeben habe. *Ka.*

H. Fritsche. Astronomisch-geographische und erdmagnetische Bestimmungen, ausgeführt an 31 im nordwestlichen Russland

und nördlichen Deutschland gelegenen Orten in den Jahren 1885, 1886 und 1887. Peterm. Mitth. 34, 13—24, 48—54.

Der Verfasser stellte auf Reisen in den Jahren 1885 bis 1887, und zwar auf verschiedenen Wegen zwischen St. Petersburg und Ratzeburg bei Lübeck, im Ganzen 31 Beobachtungen über Ortslage und magnetische Elemente an. Hinsichtlich der astronomischen Bestimmungen muss auf die Arbeit selbst verwiesen werden; die Declinationsbestimmungen wurden mittelst eines Azimutcompasses gemacht, dessen Kreis in ganze Grade getheilt war und dessen Nadel eine Länge von 73 mm hatte. Die Intensitätsmessungen wurden nach einer Lamont'schen Methode vorgenommen, bei welcher die gerade Linie, welche den Mittelpunkt des ablenkenden Magnetstabes mit dem der freien Nadel verbindet, mit der magnetischen Axe des Magnetstabes zusammenfällt, während diese senkrecht zur Nadel steht. Gerade diese Methode wurde als die praktisch und rechnerisch bequemste gefunden. Absolute Messungen wurden nur in St. Petersburg und Ratzeburg gemacht.

Die Inclination maass Fritsche mittelst eines Borda'schen Inclinatoriums, dessen Verticalkreis von einem aus Holz und Glas bestehenden Gehäuse umgeben war.

Bei allen Instrumenten wurde eifrigst nach Fehlern geforscht und wurden diese möglichst eliminirt. Von der Mittheilung der angewendeten Methoden, sowie der Beobachtungen selbst, muss hier ihres Umfanges wegen abgesehen werden.

Zum Schluss leitet der Verfasser zunächst durch Vergleichung seiner Resultate mit den magnetischen Karten Sabine's aus dem Jahre 1842,5 die säculare Variation aller drei Elemente: Declination, Inclination und Horizontalintensität, sowie für die gesammte Intensität ab. Endlich sind der neuesten magnetischen Karte des europäischen Russlands, zusammengestellt durch von Tillo für das Jahr 1880,0, für die besuchten Orte die magnetischen Werthe entnommen und mittelst der vom Letztgenannten angegebenen säcularen Variationen auf die Epoche der Beobachtungen von Fritsche reducirt worden. Eine Vergleichung beider Zahlenreihen ergab als mittlere Unsicherheit der aus der Karte entnommenen Werthe für die Inclination $\pm$ 10′, für die Declination $\pm$ 21′, für die Horizontalintensität $\pm$ 0,020 und für die ganze Intensität $\pm$ 0,037. Der constante Fehler der Karte war für die Inclination gleich + 7,7′, für die Declination — 2,5′, für die Horizontalintensität — 0,0033 und für die ganze Intensität + 0,0055.

Ka.

A. KURZ. Ueber Messungen der irdischen Schwerkraft. Carl's Rep. **24**, 202—208, 1888.

Die Mittheilung will an der Art, wie bei der Ankündigung einer neuen (inzwischen längst ins Werk gesetzten) Methode zur Bestimmung der Gravitationsconstanten (Wied. Ann. **24**, 664—668) JOLLY's Veröffentlichungen citirt werden, einige „nicht unwesentliche Berichtigungen vornehmen“, die aber dem Ref. die Methode selbst nicht zu berühren scheinen. *Fsch.*

Second Report of the Committee ... appointed for the purpose of inviting designs for a good Differential Gravity Meter in supersession of the pendulum ... Rep. Brit. Ass. 1887, 41, London 1888.

Herr C. V. BOYS spannt horizontal einen Quarzfaden aus und lässt ihn durch eine Masse drillen, welche einen mit dem Faden verbundenen Hebelarm angreift. Der noch zu verfeinernde Apparat verspricht bei hinreichender Stabilität grosse Empfindlichkeit gegen jede Aenderung des durch die Masse ausgeübten Zuges. *Fsch.*

R. VON STERNECK. Der neue Pendelapparat des k. k. militär-geographischen Instituts. ZS. f. Instrk. 8, 157—171.

Um selbst an schwer zugänglichen Orten sehr präcise Schwerebestimmungen mittelst des Pendels ausführen zu können, hat der Verfasser den in vorliegender Arbeit genau beschriebenen compendiösen Pendelapparat construirt. Da mit demselben aber Relativmessungen gemacht werden, so sind zwei gleiche Apparate nöthig. Um ihn ferner auch an schwer zugänglichen Orten, wie Berggipfeln, Bergschachten etc., benutzen zu können, ist für das Pendel, um es möglichst kurz zur Verwendung zu bringen, die Länge des Halbsecundenpendels gewählt worden; maassgebend war auch hierbei die Rücksicht auf leichten Transport und deshalb zugleich auf grösstmögliche Stabilität. Hinsichtlich der Einzelheiten des Apparates muss auf die Arbeit selbst verwiesen werden; es können hier nur einzelne Punkte der Construction hervorgehoben werden. Der ganze Apparat besteht im Wesentlichen aus vier Theilen: 1) dem eigentlichen Pendelapparate; 2) den Vorrichtungen zur Bestimmung der Schwingungsdauer; 3) den Apparaten zur Bestimmung der Constanten; 4) den Vorrichtungen zur Aufstellung und Benutzung im Felde.

1) Die beiden auswechselbaren Pendel sind aus Messing und stark vergoldet, ihr Gewicht beträgt 1096,1 g und 1078,7 g, ihre Dichte 8,113 und 7,867. Das Stativ besteht aus einer oberen und einer unteren Platte, die durch drei starke Füsse verbunden sind; einer derselben ist unten zweigetheilt, um den Ausschlag des Pendels zu ermöglichen. Bei den drei Stellschrauben des Stativs ist einmal ihre Festklemmung bemerkenswerth, wie auch die Unterlage, auf der sie während der Beobachtungen ruhen. Hierfür sind nicht die üblichen Fussplatten gewählt worden, sondern eine dreiarmige gusseiserne Platte, die nur unterhalb der Fussschrauben auf dem Pfeiler stumpf aufsteht. Zur Temperaturbestimmung dient ein Thermometer, dessen Gefäss parallel dem Quecksilberfaden steht; das Gefäss hat 250 mm Länge und 5 mm Durchmesser, an seinem unteren Ende ist das Rohr angeschmolzen und zwischen ihnen befindet sich die in Millimeter getheilte Scala. Das ganze Thermometer ist in ein Glasrohr von 12 mm Durchmesser eingeschmolzen. Hierdurch wird die Empfindlichkeit etwas abgeschwächt, so dass sich seine Angaben den thatsächlichen Temperaturen der Pendelstange, welche so wie so etwas zurückbleibt, besser anschliessen.

2) Die Bestimmung der Schwingungszeit des Pendels ist sehr vereinfacht. Der Beobachter hat nur eine bei jedesmaliger Stromunterbrechung durch die Uhr entstehende helle Linie im Fernrohr zu verfolgen und die Uhrzeiten zu notiren, wenn jene am Horizontalfaden des Fernrohres sichtbar wird.

3) Zur Bestimmung des Einflusses des Luftwiderstandes auf die Schwingungszeiten wird der Pendelapparat unter den besonders construirten Recipienten einer Luftpumpe gebracht. Um die Temperatureinflüsse kennen zu lernen, wird ein näher beschriebener Heizapparat angewendet, durch den die Temperatur des Apparates und seiner Umgebung sehr gleichmässig auf einer bestimmten Höhe gehalten werden kann. Endlich kann auch die Beziehung zwischen der Thermometerangabe und der thatsächlichen Pendeltemperatur auf sinnreiche Art bestimmt werden.

4) Zur Aufstellung des Apparates an Orten, wo keine Pfeiler sind, wird ein aus vier Stücken bestehender, zerlegbarer Steinpfeiler benutzt, der 72 cm Höhe und ein Gewicht von 320 kg hat, also leicht transportabel ist. Derselbe bietet den grossen Vortheil, dass auf allen Stationen Pfeiler von gleicher Beschaffenheit zur Verwendung kommen.

Die nach diesen Principien construirten Apparate wurden in den Kellern der Wiener Sternwarte geprüft. Es ergab sich dabei,

dass die Pendel bei geringerer Dichte der Luft schneller schwingen, ferner für eine Temperaturdifferenz von 1° C. eine Aenderung der Schwingungszeit von 46,47 Einheiten der siebenten Decimale. Endlich zeigten sich die Einflüsse grosser Amplituden im Allgemeinen grösser, als es die Theorie ergiebt; doch genügte hierbei die Zahl der Beobachtungen noch nicht.

Die praktische Erprobung des Apparates auf 26 Stationen in Bosnien, Dalmatien und Tyrol befriedigte durchaus. *Ka.*

VON STERNECK. Schwerebeobachtungen im Freiberger Schacht. Mitth. d. k. k. milit.-geogr. Inst. 6, 97.

Werthe, die weder unter sich, noch mit den anderweitig gewonnenen übereinstimmen. Wahrscheinlich ist die Beeinflussung der Versuche durch die nicht bekannte Dichte der benachbarten Gesteinsschichten.

Beobachtungstation	Höhe über M.	Mittlere Dichte der Erde
Stollen	334 m	5,66
IV. Gezeugstrecke	175 „	6,66
VIII. „	18 „	7,15
XI. „	— 102 „	7,60.

O. FISHER. On the Amount of the Elevation attributable to Compression through the Contraction during Cooling of a Solid Earth. Phil. Mag. 23, 145, 1887. †Ref. HERGESELL, Peterm. Mitth. 34, 32, Litt., 1888.

Referent giebt nur ganz kurz den Inhalt der Arbeit, welche frühere Schlüsse des Verf. über die mittlere Höhe der Unregelmässigkeiten der Erdoberfläche (in seinem Werke: „Physics of the Earth's Crust") einwandsfreier zu gestalten sucht. *Fsch.*

O. FISHER. On the Variation of Gravity at certain Stations of the Indian Arc of the Meridian in Relation to their Bearing upon the Constitution of the Earth's Crust. Phil. Mag. 22, Nr. 134. †Ref. HERGESELL, Peterm. Mitth. 34, 31—32, Litt.

Ueber FISHER's Untersuchung ist 1886, 3, 685 berichtet. Ref. beginnt seine Inhaltsangabe mit einer kurzen Zusammenfassung von FISHER's Hypothese, nach welcher die Unregelmässig-

keiten an der oberen Fläche der Erdrinde stets von entsprechenden an den unteren begleitet seien, wobei im Allgemeinen die unteren Hervorragungen der Erdrinde den Betrag der oberirdischen übertrafen. Zum Schlusse fordert er, dass auch die anderen Erklärungsweisen der Pendelanomalien, besonders die von PRATT und FAYE, auf Grund des von FISHER herangezogenen Materials geprüft würden. *Fsch.*

E. RONKAR. Sur l'influence du frottement et des actions mutuelles intérieures dans les mouvements périodiques d'un système. Application au sphéroïde terrestre. Bull. Brux. (3) **15**, 1888. Rapport de M. FOLIE, 489—496. Rapport de M. LAGRANGE, 496—500.

FOLIE und LAGRANGE empfehlen der Akademie die Aufnahme obiger Abhandlung in ihre Memoiren. RONKAR sucht namentlich die jährliche und die tägliche Nutation der Erdaxe mit einander in Einklang zu bringen. Die Schwierigkeit, dass für die jährliche das Verhältniss der Differenz der beiden kleinsten Hauptträgheitsmomente zum grössten einen relativ verschwindenden, für die tägliche einen erheblich höheren Werth haben muss, soll überwunden werden, indem die Bewegungen der festen Erdkruste und des flüssigen Inneren gesondert betrachtet werden, jedoch unter Berücksichtigung der zwischen ihnen stattfindenden Reibung. In den Bewegungen von kurzer Periode ist die Bewegung der festen Rinde von den Reactionen des flüssigen Kerns unabhängig; die von langer Periode vollziehen sich, als wenn beide Massen „solidarisch" wären. Für die mittlere Dauer der Periode bewegen sich beide Massen weder unabhängig, noch auch gegenseitig gebunden, sondern in gegenseitiger partieller Einwirkung. LAGRANGE erinnert daran, dass schon COPERNICUS die neuerdings wieder aufgenommene Idee ausgesprochen habe, dass der oberste Theil der Atmosphäre nicht der täglichen Rotation, sondern allein der Massenanziehung folge. *Fsch.*

P. SCHWAHN. Ueber Aenderungen der Lage der Figur- und der Rotationsaxe der Erde, sowie über einige mit dem Rotationsproblem in Beziehung stehende geophysische Probleme. Inaug.-Diss. Berlin 1887. †Ref. ERICH VON DRYGALSKI, Peterm. Mitth. **34**, 115—116, Litt.

Ref. giebt einen Ueberblick über die Hauptpunkte der Arbeit, die sich zuerst dem Einflusse irdischer Massenumlagerungen

auf die Aenderung der Rotationsaxe zuwende. Einige von den Beispielen für die Grösse des Betrages, um welchen sich der Pol dabei verschiebt, will er nicht gelten lassen. So führe die Schmelzung einer Eisschicht, welche die Erdkappe um den Nordpol bedecke, keine Verschiebung des Poles herbei, weil das aus ihr hervorgehende Wasser sich auf alle Meridiane vertheile. Besonders lehrreich scheint dem Ref. die Ermittelung des Betrages, um den bestimmte kleinere Gebiete gehoben oder gesenkt werden müssten, um eine Polverschiebung von 1 m herbeizuführen, wobei Schwahn findet: für Skandinavien 2 m, für England und Wales 7 m, für Irland 20 m, für Finnland und die Ostseeprovinzen 2 m und endlich für die südamerikanischen Anden nur 0,6 m. *Fsch.*

Helmert. Mittheilung über eine beabsichtigte Cooperation mehrerer deutscher Sternwarten in Bezug auf die Untersuchung kleiner Bewegungen der Erdaxe. Astron. Nachr. 2871, 225—230†. [Beibl. 13, 441.

Bereits im Jahre 1883 hatte Fergola vorgeschlagen, durch fortlaufende Breitenbestimmungen im ersten Vertical auf mehreren ausgewählten Sternwarten etwaige Lageänderungen der Erdaxe im Erdkörper, die wahrscheinlich geworden waren, klar zu stellen, jedoch ohne Erfolg. Als aber Küstner zu Berlin solche Schwankungen nachwies, war es geboten, dieselben näher zu verfolgen. Auf den zu Salzburg 1888 gemachten Vorschlag von Wilhelm Foerster nach der Horrebow'schen Methode, deren grosse Brauchbarkeit sich gezeigt hatte, Polhöhenbestimmungen zu machen, wurde das Centralbureau der Internationalen Erdmessung beauftragt, zunächst die Methode und die Instrumente genau zu prüfen, sowie auch bestimmte Sternwarten zu den Beobachtungen zu gewinnen.

Es ergab sich bald, dass sich schon aus dem kurzen Zeitraume eines Jahres Aenderungen der Erdaxenlage nachweisen lassen. Zu diesen Beobachtungen erklärten sich die Sternwarten Berlin, Potsdam, Strassburg im Elsass und Prag bereit, und zwar wird in Berlin an einem Universaltransit, in Potsdam an einem Zenitteleskop, in Strassburg an einem Altazimut und in Prag an einem transportablen Passageninstrument beobachtet. Es wird dann über die Auswahl der zu beobachtenden Sternpaare, sowie über einige andere Einzelheiten gesprochen. Dabei ergiebt sich hinsichtlich der zu erwartenden Genauigkeit in der Bestimmung der Polhöhen-

schwankungen, dass aus dem Zusammenwirken der vier Instrumente ein hinlänglich sicherer Aufschluss über Variationen der Polhöhe im Betrage von 0,1″ und mehr zu erhalten sein wird. Voraussetzung ist dabei nur die Auswahl solcher Sterne, deren Eigenbewegung für den betreffenden Zeitabschnitt als hinlänglich bekannt angesehen werden kann. Zur Erkennung der säcularen Aenderungen der Polhöhe wird ein anderes Verfahren seitens der Sternwarte zu Pulkowa unter Mitwirkung von Kopenhagen, Lund und Upsala eingeschlagen. *Ka.*

Maurice Lévy. Sur la théorie de la figure de la Terre. C. R. 106, 1270—1276, 1314—1319, 1375—1381.

Verf. sucht in dieser Arbeit von durchaus mathematischem Charakter Clairaut's Differentialgleichung für die Ellipsoidflächen, in denen die als flüssig angenommene Erde gleiche Dichtigkeit besitzt, durch eine etwas allgemeinere Annahme zu integriren, als Lipschitz im 62. Bde. des Crell. J. Aber auch diese allgemeinere Integration vermag unter Festhaltung an dem flüssigen Aggregatzustande der Erde die bekannten Werthe der Abplattung der Erde und der Präcession der Nachtgleichen nicht in Einklang zu setzen.

H. Poincaré. Sur la figure de la Terre. C. R. 107, 67—71.

Diese Note befreit Radau's Nachweis, dass kein Gesetz für die Dichtigkeit im Inneren der Erde gefunden werden kann, welches sowohl der Differentialgleichung Clairaut's wie den Werthen für die Abplattung der Erde und der Präcession der Nachtgleichen genügt, von einer nicht nothwendigen Einschränkung.

A. Riccò. Immagine deformata del sole riflesso sul mare, e dipendenza della medesima dalla rotondità della terra. Atti d. R. Acc. dei Lincei (4) Rendic. 4, [2], 450—454.

Bereits früher hatte der Verf. darauf hingewiesen, dass das Spiegelbild der auf- und untergehenden Sonne im Meere in Folge der Krümmung der Erdoberfläche in Richtung der Sehlinie mehr zusammengedrückt ist, als es bei einer ebenen Wasserfläche der Fall sein würde. Diese Erscheinung untersucht nun der Verf.

mathematisch und findet, dass mit wachsender Höhe des Beobachtungsortes das Spiegelbild in sehr schnell zunehmender Entfernung vom Beobachter liegt, und dass gleichzeitig die Deformation rasch grösser wird. *Ka.*

Ig. Bischoff. Neue Beziehungen auf dem Geoid. Astron. Nachr. **119**, 177—184, 1888.

Abweichend von dem bisher üblichen Verfahren will Verf. zeigen, wie man auch die Azimuthe gegenseitig unsichtbarer Punkte, die Differenz zwischen wahrem und sphärischem Azimuth, den Unterschied der Azimuthe der Verticalschnitte, ihren Flächenwinkel und die Depressionswinkel kennen lernen kann, ohne Voraussetzungen über das Geoid zu machen, wenn man nur die Zenithdistanz der beiden Orte und die zwei Neigungen je der Azimuthalebene des einen Ortes gegen die Verticale des anderen benutzt. *Fsch.*

E. D. Preston. On the Deflection of the Plumb-line and Variations of Gravity in the Hawaian Islands. Sillim. Journ. of Sc. **36**, 305—317. Ref.: Supan, Peterm. Mitth. **35**, 82, Litt.; Naturw. Rundschau **4**, 117—118.

Die Beobachtungen wurden angestellt an einem der grössten unter den erloschenen Kratern, dem Haleakala, welchen bereits Professor Alexander als den Sitz ungewöhnlicher Lothablenkungen vermuthet hatte.

Die aus mineralogischen Gründen vermuthete Dichtigkeit des Berges: 2,3, wurde durch den aus Pendelbeobachtungen gewonnenen Werth 2,4 sehr gut bestätigt. Danach war als Betrag der Lothabweichung an der Beobachtungsstation zu erwarten: 29,1″; es ergab sich 29″, während Prof. Alexander auf dem Wege der Triangulation 28″ erhalten hatte. Verf. giebt ein Résumé in den Sätzen:

I. Die insularen Abweichungen von der Lothlinie sind grösser, als bei Festlandsgebirgen, namentlich wegen des Gegensatzes der festen Massen zum bedeutend leichteren Meere, und weil ausserdem die Messungen den wahren Meeresspiegel zum Ausgange nehmen, nicht einen durch continentale Anziehung emporgehobenen.

II. Die Ablenkungen scheinen erheblicher in der Nähe erloschener, als noch thätiger Vulcane.

III. Die sogenannten „verborgenen Ursachen“, welche am Himalaya die Veränderung der Schwerkraft um einige Male stärker machen, als es die sichtbaren Massen thun können, existiren auf den Hawai-Inseln nicht. *Fsch.*

J. Norman Lockyer. The Movements of the Earth. Macmillan u. Co. 1887. 8°. 130 pp.

Giebt nach Sillim. Journ. of Sc. 35, 346 als erster einer Reihe in Aussicht gestellter „physiographischer“ Bände die verschiedenen Bewegungen der Erde und die ersten Principien für die Messung von Raum und Zeit in der Astronomie. *Fsch.*

G. W. Hill. Density of the Earth. Science 11, 116.

Die Note berichtet kurz über eine von Hill in einem Vortrage gegebene Discussion der Differentialgleichung für Druck und Dichtigkeit im Inneren der Erde, welch letztere bei der Annahme von 2,7 an der Oberfläche und 5,67 für den mittleren Betrag im Mittelpunkte die Grösse 21,7 erreiche. *Fsch.*

Ch. Lallemand. Sur le niveau moyen de la mer et sur la surface générale de comparaison des altitudes. C. R. 106, 1524—1527.

Der Gleichgewichtszustand des Meeres wird gestört: 1. durch die tägliche Drehung der Erde; 2. durch den monatlichen Umlauf des Mondes; 3. durch den jährlichen Umlauf der Erde um die Sonne; 4. durch die Aenderungen der Bahnelemente von Mond und Erde; dazu kommen die durch den verschiedenen Salzgehalt und die Temperatur verursachten Strömungen, der Einfluss des Windes und die Luftdruckschwankungen. Von allen diesen Störungen beobachten wir nur die Resultante.

Von grossem Interesse würde nun eine genaue Verbindung aller festländischen Nivellements mit den Pegeln sein, derart, dass man ein vollständiges Küstennivellement hätte.

Aus der Kenntniss der relativen Höhen der Meere könnte man die Richtung und Geschwindigkeit der Strömungen ableiten, Niveauveränderungen des Erdbodens und des Meeresspiegels erkennen, endlich eine Normalnullfläche festlegen und damit die mittlere Figur der Erde bestimmen. Da aber die Erde selbst-

ständig Veränderungen erleidet, so kann auch die Normalnullfläche nicht invariabel sein, doch sind die dazu nöthigen Zeiträume sehr lang und die Aenderungen in kurzen Intervallen wenig bemerkbar; daher ist ihre genaue Bestimmung sehr mühsam. Zur Erleichterung der Pegelmessungen hat nun REITZ den integrirenden Mareographen construirt, dessen weiterer Verbreitung nur sein hoher Preis hinderlich ist. Daher hat der Verf. sich bemüht, einen wesentlich einfacheren und billigeren Apparat zu ersinnen, und es ist ihm geglückt, dieses Ziel in dem Médimarémètre zu erreichen. Taucht man ein wasserdichtes Rohr, das unten durch eine poröse Wand geschlossen ist, in periodisch bewegtes Wasser, so werden die Schwankungen sich im Inneren wiederholen, nur mit kleiner Amplitude und mit verspäteter Phase. Das mittlere Niveau wird aber dasselbe sein, innen wie aussen. Man kann daher statt der sehr gestörten Curve des Aussenwassers diejenige des ruhigeren Innenwassers zur Ableitung des mittleren Niveaus verwerthen. Die Arbeit wird dadurch geringer und das Resultat genauer. Bereits ist eine grössere Anzahl von Apparaten in Thätigkeit.

Ka.

Litteratur.

G. H. DARWIN. Bericht der Gezeiten-Commission. [Beibl. 12, 433 †.

J. WILSING. Bestimmungen der mittleren Dichtigkeit der Erde mit Hülfe eines Pendelapparates. (Publ. d. Astrophys. Observ. zu Potsdam, Nr. 22, 6, 2, 35—127, 1887.) [Beibl. 12, 221 †.

W. THOMSON. Ueber eine neue Form von transportablen Federwagen für die Messungen der Erdschwere. ZS. f. Instrk. 8, 180†.

ROBERT JIMPSON WOODWARD. On the form and position of the sea level at Washington. Bull. United States Geol. Surv. 1888, 1—88. Peterm. Mitth. 36, Litt. 100, 1890 †.

G. GERLAND. Beiträge zur Geophysik I. Stuttgart 1887. [Peterm. Mitth. 34, Litt. 29 †. Science 11, 203.

TH. SCHMID. Die Form, Anziehung und materielle Beschaffenheit der Erde I, II. Jahresber. d. k. k. Staats-Oberrealschule zu Linz. 36. Studienjahr 1886/87. Linz 1887.

E. FERGOLA. Sulla latitudine der Reale Osservatorio di Capodimonte. Atti di Napoli Ser. 2a, I, Nr. 6.

GIOVANNI LORENZONI. Relazione sulle esperienze istituite nel R. Osservatorio Astronomico di Padova in agosto 1885 e febbraio

1886 per determinare la lunghezza del pendolo semplice a secondi, preceduta dalla esposizione dei principi del metodo e dalla descrizione dello strumento di Repsold. Angezeigt: Atti Acc. dei Linc. 4, 83, 1888. *Fsch.*

T. G. Bonney. The foundation-stones of the earth's crust. Nature 39, 89—94, 1888 †.

v. d. Sande-Bakhuyzen. Bericht über die Längenbreiten und Azimuthe. Verh. d. 8. allgem. Conf. u. perm. Commission für intern. Gradmessung in Nizza 1888. Beilage.

F. R. Helmert. Bericht über die in den letzten Jahren ausgeführten Pendelmessungen. Verh. d. 8. allgem. Conf. f. intern. Erdm. Beilage.

— — Bericht der Lothabweichungen. Verh. d. 8. allgem. Conf. f. intern. Erdm. Beilage.

Verhandlungen der 8. allgemeinen Conferenz der internationalen Erdmessung und deren permanente Commission. Redigirt von A. Hirsch. Berlin 1887.

Verhandlungen der Conferenz der permanenten Commission der internationalen Erdmessung. Redigirt v. A. Hirsch. Berlin 1888. Cf. auch Behm's Jahrb. 13, 105—110.

Bericht über die Fortschritte der europäischen Gradmessung. Behm's Geogr. Jahrb. 13, 103—104. Vergl. auch ibid. 10, 115.

Defforges. Vorschläge zur Verbesserung der absoluten und relativen Schwerebeobachtungen. Verh. d. perm. Commission f. Gradmessung zu Nizza 1888.

Sterneck. Untersuchungen über den Einfluss der Schwerestörungen auf die Ergebnisse des Nivellements. Mitth. d. k. k. milit.-geogr. Inst. 8.

Sterneck. Locales Verhalten der Schwere in Oesterreich. Mitth. d. k. k. milit.-geogr. Inst. 4, 89; 5, 77; 6, 97; 7, 83 (nach Behm's Jahrbuch).

J. Jordan. Die deutschen Landesvermessungen. Verh. d. 7. deutsch. Geographentages zu Karlsruhe S. 18—32.

45A. 2. Boden- und Erdtemperatur.

E. Mischpeter. Beobachtungen der Station zur Messung der Temperatur der Erde in verschiedenen Tiefen im botanischen Garten zu Königsberg in Pr. von Januar 1881 bis Decbr. 1882. Schr. d. Königsb. Ges. **28**, 1. Peterm. Mitth. **7**, Nr. 35. Schr. d. Königsb. Ges. **29**, 1888.

Tabellen über die Beobachtungen, die schon eine lange Reihe von Jahren fortgesetzt werden. Es sind ausserdem auch die Monatsmittel angegeben für 1881 und 1882. Eine Verarbeitung des Materials wäre wünschenswerth. Die Tiefen des Erdthermometers sind 1″, 1′, 2′, 4′, 8′ und 16′; in 16′ Tiefe ist die Jahresänderung noch recht merklich. 1881 Minimum Mai 6,07, Maximum October 9,99°; 1892 Minimum April 6,88°, Maximum Octbr. 10,84°.

In sehr vielen meteorologischen Berichten, z. B. von Tiflis und anderen russischen Stationen, in den forstlich meteorologischen Berichten von Müttrich und statistischen Veröffentlichungen, z. B. den Publikationen der Stadt Berlin, sind Beobachtungswerthe über Bodentemperaturen mitgetheilt. Es wäre wünschenswerth, wenn diese Zahlenwerthe Verarbeitung und Verwendung fänden. *Sch.*

Die Beobachtungen geschahen um 7^a, 2^p, 8^p. Die früheren Ergebnisse sind ebenfalls in den Schr. d. Phys.-Oekon. Ges. veröffentlicht, und zwar in **15**, 1—18; **16**, 7—22; **17**, 77—92; **18**, 170—184; **20**, 147—161; **23**, 1—16; **27**, 9—32.

Zu bemerken ist noch, dass die Ablesung geschah an „durchgehenden“ Thermometern, deren Gefässe sich in den oben angegebenen Tiefen befanden. Zum Schutze der Glasröhren waren die Instrumente in lange Metallrohre eingelassen. *v. R.*

Dunker. Ueber Zunahme der Temperatur mit der Tiefe. ZS. f. Naturw. **60**. Vierte Folge. **6**, 600—601, Nr. 6.

Vortrag über das Zunahmegesetz. Methode zur Bestimmung des arithmetischen Mittels der Wärmezunahme und der beob-

achteten Temperatur. Die genauesten Resultate wurden nach der Methode der kleinsten Quadrate gefunden. Der Vortrag ist nur in ganz kurzen Auszügen wiedergegeben. *Sch.*

F. Henrich. Ueber die Temperaturverhältnisse im Bohrloch bei Schladebach (bei Halle a. d. S.) von 1416 bis 1716 m Tiefe. Neues Jahrb. f. Mineralogie etc. 1, 180—186, 1888 †. Naturw. Rundsch. 3, 284.

Die Ermittelung von Temperaturen der Tiefenschichten, wie sie in Bohrlöchern vorgenommen wird, liefert kein ganz einwurfsfreies Material. Das im Bohrloche befindliche Wasser, welches stets in Bewegung ist, muss den Wärmetransport von unten nach oben erleichtern. Dies konnte direct durch Beobachtung im Bohrloch Nr. I im Sperenberg nachgewiesen werden, wo sich in 1064 m Tiefe bei bewegtem Wasser 42°, bei ruhigem Wasser 45,75° fanden. Das bis jetzt aus Schladebach vorliegende Material ist das folgende:

Tiefe in Metern	Temperatur	Differenzen für 30 m
1266	45,25°	
		0,88°
1296	46,13°	
		1,03°
1416	50,25°	
		0,88°
1506	52,88°	
		0,25°
1536	53,13°	
		0,69°
1596	54,50°	
		0,50°
1626	55,00°	
		0,50°
1656	55,50°	
		1,00°
1686	56,50°	
		0,13°
1716	56,63°	

Diesem vorliegenden Materiale haftet noch eine andere missliche Eigenschaft an, dass nämlich die Beobachtungen nicht in gleichen Abständen angestellt wurden. Dadurch wird es sehr erschwert, bezw. unmöglich gemacht, auf die Temperaturverhältnisse des Bohrloches richtig zu schliessen. Wie richtig die Ausstellungen des Verf. sind, lässt sich aus den Resultaten seiner Bearbeitung erkennen. Diese geschieht in der Weise, dass er für verschiedene Combinationen der Beobachtungsdaten die Ausdrücke:

$$T = a + bS; \quad T = a + bS + bS^2$$

(T = Temperatur, S = Tiefe in Metern)

aufstellt und nach der Methode der kleinsten Quadrate die Constanten a, b, c berechnet. Am besten übereinstimmende Werthe liefert die Combination der letzten sieben Beobachtungsdaten,

zwischen denen nur eine Beobachtung fehlt; hier wird die Summe der Fehlerquadrate am kleinsten von allen angeführten Formeln. In keinem Falle ergiebt sich aber von irgend einer Tiefe ab eine Abnahme der Temperatur.

Die am besten mit den Beobachtungsdaten übereinstimmende Gleichung lautet:

$$T = 24{,}018 + 0{,}01908\,S.$$

v. R.

F. M. STAPFF. Bodentemperaturbeobachtungen im Hinterlande der Walfischbay. Sitzungsber. d. Wien. Akad. math.-naturw. Classe 1888, **97**, 119—141, IIa Abth., Wien 1889. Mit 5 Diagr. Peterm. Mitth. **34**, 385, Litt.

Die Arbeit hat zunächst den Zweck, die Wärmeverhältnisse im Boden bis zur Schicht invariabler Temperatur kennen zu lernen, und sie wird erst im letzten Theile auf die Erwärmung des Wassers ausgedehnt.

Die hauptsächlichsten, den ersten Punkt betreffenden Daten wurden gelegentlich der Vornahme bergmännischer Untersuchungsarbeiten zu Hopemine in Grossnamaqualand gewonnen. Es fanden sich bei einer Lage von 616 m über dem Meere:

1,06 m	unter	der	Oberfläche	30,35°
3,88 „	„	„	„	27,80°
5,50 „	„	„	„	27,20°
7,53 „	„	„	„	26,85°
15,24 „	„	„	„	25,88°
17,48 „	„	„	„	25,70°

Der Verf. leitet nun unter der Annahme, dass der Zusammenhang zwischen den Temperaturen t und den Tiefen d durch die Gleichung

$$t = \alpha - \beta d + \gamma d^2$$

ausgedrückt werde, die Tiefe der Schicht constanter Temperatur zu 13,63 m und ihrer Temperatur zu 25,51° aus den beobachteten Werthen ab. Die mittlere Oberflächentemperatur berechnet sich zu 30,81°, während die mittlere Lufttemperatur zu Hopemine 20,9° beträgt. Der Umstand, dass die Temperatur der invariablen Schicht um 4,6° höher ist als die der Luft, widersprach den Beobachtungen an anderen tropischen Orten, wo das Umgekehrte statthatte. Doch hatte man in den betreffenden Fällen die constante Bodentemperatur mit der Temperatur des Quellwassers als identisch angesehen, so dass für den Verf. sich die Nothwendigkeit ergab, auch die

Wassertemperatur in den Rahmen seiner Betrachtung einzubeziehen. Auf verschiedenen Reisen im Flussgebiete des !Khuiseb zwischen Walfischbay, Sandwichhafen, Hahomeb wurden Beobachtungen der Boden- und Wassertemperaturen angestellt.

Die Resultate dieser Untersuchung sind folgende: Loser Sand erwärmt sich an der Oberfläche stärker, als der steinige Wüstenboden, indem die höchsten beobachteten Temperaturen 22° bezw. 19° über dem Temperaturmaximum der Luft liegen. Die höchste Erwärmung des Bodens findet etwa $^3/_4$ Stunde nach der der Luft statt. In der Nacht behielt der Sand eine um 2 bis 3° höhere Temperatur als der feste Boden, dessen Wärme mit der Luft übereinstimmte. Bezüglich des Eindringens der Erhitzung in die beiden Bodenarten liegen leider keine vergleichbaren Bestimmungen vor. In festem Boden verkleinert sich in 31 cm Tiefe die Amplitude von 37,2° auf 2,5°, und zwar braucht die Wärmewelle zur Durchschreitung dieser Tiefe $7^1/_4$ Stunden. Im Sande ist die Amplitudenabnahme bei einer Tiefe von 75 cm eine von 37,8° auf 0,65°, und diese Tiefe wird von der Wärme in $26^1/_2$ Stunden erreicht.

Das Wasser war stets kälter (um 3,3° bis 4,9°) als die Bodentemperatur in 31 bis 75 cm Tiefe und auch kälter als die Oberfläche, dagegen wärmer (um 1,7° bis 6,3°) als die Lufttemperatur im Sommer. Es stehen also diese Beobachtungen im Gegensatze zu den an anderen Orten in den Tropen gemachten. Die Verhältnisse des Wassers des !Khuiseb, welcher unter einer Sanddecke von 0 bis 168 m Mächtigkeit dahinfliesst, sind aber auch ganz eigenthümliche. Die täglichen Wärmeschwankungen des unter dem Sande fliessenden Wassers sind natürlich bedeutend geringer als die in einem offenen, besonnten Loche, besonders dann, wenn das Wasser des Loches stagnirt. Im Grossen und Ganzen nimmt die Mitteltemperatur des !Khuiseb zu mit Entfernung vom Strande, was erklärlich ist, da man sich von dem littoralen Klima entfernt und mehr in continentales eintritt. *v. R.*

J. Schubert. Monats- und Jahresmittel der Bodentemperatur auf dem Felde und im Kiefernwalde. ZS. f. Forst- u. Jagdwesen **20**, 18—32 †. Met. ZS. 5 (69).

Die täglichen Beobachtungen an der Feld- und Waldstation Eberswalde werden um 8^a und 2^p angestellt. Aus der halben Summe dieser Beobachtungen wird das Mittel gebildet und weitere

Correctionen werden nicht angebracht. Beobachtet wird in 0, 0,15, 0,3, 0,6, 0,9 und 1,2 m Tiefe, und zwar liegen für die beiden ersten Tiefen zehn-, für die vier letzten elfjährige Reihen vor. Die Monatsmittel der oben erwähnten Temperaturmittel — $^1/_2 (8^a$ zu $2^p)$ — werden nun auf ihre Genauigkeit untersucht, indem der wahrscheinliche Fehler w nach folgender Formel ermittelt wird:

$$w = \frac{1,1955}{\sqrt{2n-1}} \frac{\Sigma|v|}{n}.$$

Dieser Untersuchung werden die Monatsmittel der Feld- und Waldstation in 0, 0,3, 0,9 m unterzogen, und es ergiebt sich, dass der wahrscheinliche Fehler der Feldstation sein Maximum für alle drei Tiefen im März hat, sein Minimum im Juli bezw. September; der Fehler der Waldstation ist am grössten auch im März, am kleinsten im Juli bezw. Juni. Die Grösse beträgt für die Oberfläche 0,5° bis 0,2°; für 0,3 m 0,4° bis 0,14°; für 0,9 m 0,3° bis 0,1°. Das Jahresmittel ist schon jetzt bis auf 0,1° richtig, während das Monatsmittel erst nach etwa 40 Beobachtungsjahren bis auf 0,25° genau bestimmt werden könnte. In ähnlicher Weise werden die Differenzen der beiden Stationen (Wald — Feld) einer Prüfung unterworfen, deren Ergebniss ist, dass die Fehler der Monatsmittel ihr Maximum im Juni, ihr Minimum im Winter haben. Die Abweichungen sind hier kleiner — unter 0,23°, 0,14°, 0,15° — in den verschiedenen Tiefen für die Monatsmittel, während die Abweichung der Jahresmittel unter 0,1° bleibt.

Der jährliche Gang der Bodentemperatur bis 1,2 m Tiefe wird für die Beobachtungen der Feld- und Waldstation, sowie für die Differenz beider in Isoplethen zur Darstellung gebracht. Das Ergebniss dieser Darstellung ist kurz etwa folgendes: Auf der Feldstation sind die Extreme bedeutend hervortretender als auf der Waldstation, diese zeigt keine so grossen Schwankungen, und zwar besonders in Folge der Erniedrigung der hohen Temperaturen. Die Erhöhung der tiefen Temperaturen ist nicht so beträchtlich. Der Grund für die Abflachung der Extreme ist in der Verminderung der Strahlungseinflüsse zu suchen, die der Waldboden erfährt. Thatsächlich ist die Differenz der Bodentemperaturen (Wald-Feld) im Winter positiv, im Sommer negativ, und zwar gilt dies für alle hier beobachteten Tiefen. Dass beim Eindringen in den Boden eine Verzögerung des Eintritts der jährlichen Extreme stattfindet, konnte auch bei dieser Arbeit festgestellt werden. *v. R.*

Schubert. Bodentemperatur im Freien und im Buchenwalde nach den Beobachtungen der Station Melkerei im Elsass. ZS. f. Forst- u. Jagdwesen **20**, 728—731 †.

Während es sich bei der eben besprochenen Arbeit um die Einwirkung eines 50jährigen Kiefernbestandes auf die Bodentemperatur handelt, ist hier der gleiche Einfluss eines 65- bis 85-jährigen Buchenwaldes ebenfalls auf Grund 10jähriger Reihen untersucht worden. Die Abkühlung, welche der Laubwald verursacht, zeigt sich als die grössere, und zwar wirkt hier auch wieder auf die Erniedrigung der Mitteltemperatur besonders die Abschwächung der Sommerextreme ein. Im Grossen und Ganzen sind die hier gezeichneten Isoplethen denen der vorigen Arbeit ähnlich, nur in den Differenzen (Wald-Feld) zeigt sich ein deutlicher Unterschied. Während in Eberswalde für die Tiefen $> 0{,}3$ m der Wald von November bis März immer eine positive Differenz dem Felde gegenüber aufwies, sind in Melkerei die betreffenden Schichten weder so lange, noch so tief höher erwärmt als das Feld. Für die Tiefen $> 0{,}3$ m gilt dies nur im März, im December bis Februar zeigt sich wohl eine oberflächliche Erwärmung, doch braucht sie diesen ganzen Zeitraum von drei Monaten, um langsam und gleichmässig von der Tiefe von 0,3 m bis auf 1,2 m herabzugehen. *v. R.*

45 A. 3. Vulcane.

FIRMIN LARROQUE et VALLAPEGAS. Études récentes sur les volcans. Rev. scientif. (2) 42, 812, Nr. 25 †.

Ein Bericht über eine Arbeit, die in Lumière électrique veröffentlicht ist. Die Verfasser sind Anhänger einer elektrischen Theorie der Erdbeben und wollen deshalb eine Statistik aufstellen, welche enthält: die atmosphärischen Erscheinungen, die mit den Erschütterungen, Ausbrüchen, unterirdischen Geräuschen u. s. w. zusammenfallen. Es soll dann untersucht werden, ob die elektrischen Phänomene Ursache oder Wirkung der vulcanischen Erscheinungen sind. Die Beobachtungen wurden in Südamerika angestellt. Die Apparate waren ein Quadrantenelektrometer, ein elektromagnetisches Telephon, ein Geomikrophon, ein Magnetstab mit Aufhängungsvorrichtung zur Bestimmung des magnetischen Feldes. Das Geomikrophon ist beschrieben in Rev. scient. 19. Mai 1888, S. 638. Nach VALLAPEGAS haben die vulcanischen Erscheinungen einen periodischen Charakter. Die Erschütterungszonen breiten sich um den Sitz der unterirdischen Wirkung aus, viel weiter, als man bisher geglaubt hatte. Auch besteht das vulcanische Centrum oft aus mehreren Centren, wie am Sangay beobachtet wurde. Bei scheinbar erloschenen Vulcanen sind in den Tiefen noch vulcanische Wirkungen vorhanden, auch in grossen Entfernungen von Vulcanen konnten Herde vulcanischer Natur nachgewiesen werden (Beobachtungen mit dem Geomikrophon). Mit dem Telephon hörte man auch fern von Vulcanen eigenthümliche Geräusche, und das Elektrometer zeigte ein Zusammenfallen von Aenderungen im Potential der Luft mit vulcanischen Erscheinungen an, woraus auf eine innere Beziehung der Phänomene zu einander geschlossen wird. Die magnetischen Beobachtungen ergaben kein Resultat; atmosphärische Erscheinungen, Stürme u. s. w. scheinen keinen Einfluss zu haben. *Sch.*

STANISLAS MEUNIER. Action de l'eau dans les phénomènes volcaniques et sismiques. Rev. scientif. (2) 42, 821, Nr. 26.

Die Theorien, welche dem Wasserdampf eine Hauptrolle bei den vulcanischen und seismischen Erscheinungen zuschreiben, haben die Schwierigkeit, zu erklären, wie das Wasser in die grossen Tiefen gelangt und weshalb es nicht in die Schichten mit niedrigerer Temperatur übergeht. Die Annahme von offenen Spalten oder eines capillaren Eindringens hat sachliche Widersprüche und ist nur Aushülfe. Sie genügt überdies nicht, um die Unterbrechung in der vulcanischen Thätigkeit zu erklären. Der Verfasser nimmt nun in gewisser Tiefe einen vulcanischen heissen Herd an; in den oberen Schichten sind die Gesteine mit Wasser durchtränkt, zwischen beiden liegen Schichten, deren hohe Temperatur dem Eindringen des Wassers Widerstand entgegensetzt. Nun dringt aber von dem Herde aus der vulcanische Schlot bis zur Oberfläche empor und in diesen werden wieder wasserführende Gesteinsmassen hineinfallen, auf diese Weise soll das Wasser in die grossen Tiefen gelangen. Diese Theorie wird weiter ausgeführt und gestützt. Auch die Erdbeben in nicht vulcanischen Gegenden werden in entsprechender Weise erklärt, da die bei der Gebirgsbildung entstandenen Falten die der Theorie nach zu stellende Bedingung erfüllen können. *Sch.*

A. von Koenen. Ueber Erscheinungen bei Erdbeben und vulcanischen Eruptionen. Naturw. Rundsch. 3, 197, Nr. 16.

Falb hat in seinem Werke: Von den Umwälzungen im Weltall seine Theorie aufrecht erhalten und seine Vorhersagungen, die selten eintreffen, fortgesetzt. Trotz der wissenschaftlichen Widerlegungen und der sehr häufigen Fehlprophezeiungen findet die Ansicht in Laienkreisen viele Anhänger. v. Koenen erhebt Einwendungen vom geologischen Standpunkte aus. Einmal sind die Eruptivgesteine früherer Perioden von ganz anderer Beschaffenheit als die jetzigen, dann aber haben in der ganzen Trias-, Jura- und Kreideperiode Eruptionen nicht stattgefunden. Bei den grossen Dimensionen der Spalten der Tertiärzeit ist anzunehmen, dass die an wenigen Stellen sich findenden Eruptionen vulcanischer Natur secundär sind. Von den Einstürzen aus, die beim Kohlenabbau Königsgrube bei Königshütte in Oberschlesien erfolgen, schliesst der Verfasser, dass die Annahme von Einsturzerdbeben gerechtfertigt ist, wodurch zugleich ein Eindringen von Wasser bis in grössere Tiefen ermöglicht wird. *Sch.*

L. Ricciardi. Ueber die Wirkung des Meerwassers in den Vulcanen. Chem. Centralbl. 59, 807, Nr. 23, aus Gazz. chim. 17, 528—533 (1887). Bari, R. Ist. tecnici 1887. Ber. d. chem. Ges. 21, 12, Ref. 514, aus Atti Soc. Ital. scienze natur. 31, Nr. 1 und 2.

Dana hatte bei seinen Untersuchungen der Vulcane Hawaiis Kochsalzefflorescenzen nicht gefunden und deshalb dem Meerwasser bei der vulcanischen Thätigkeit dort keine Rolle zugeschrieben. (C. R. 87, 1390; 88, 190; Daubrée, C. R. 105, 997.) Der Verf. ist entgegengesetzter Ansicht, er hält die Mitwirkung des Meerwassers für erwiesen; die colossalen Mengen von Wasserdampf, die bei den Eruptionen ausgestossen werden, das Auswerfen von Schlamm, von Salzwasserfischen, die Salzsäureexhalationen, die Kochsalzefflorescenzen, der Jodgehalt und die Eruptionsproducte im Vulcan auf Vulcano und Anderes sprechen dafür, dass bei allen vulcanischen Eruptionen das Meerwasser eine Rolle spielt. Man vergleiche auch C. R. 87, 171, 526, 826. *Sch.*

Arcangelo Scacchi. Le eruzione polverose e filamentose dei vulcani. Atti di Napoli, (2) 2, Nr. 10.

Die pulverförmige Asche der Ausbrüche stammt von der Lava her, die in feinen Theilchen durch die Dämpfe mit hoch gerissen wird; ist die Lava zähe glasartig, so können Filamente, wie im Kilauea (Pele's Haar) entstehen. *Sch.*

A. Helland. Lakis Kratere og Lavaströmme. Universitätsprogramm Kristiania 1886. Peterm. Mitth. 34, 2, 24.

Helland bezeichnet mit Lakis den Ausbruchspunkt der Laven an der Südküste Islands im Jahre 1783. Es wird diese Eruption, die nach dem Skaptar Jökul benannt wurde, näher besprochen. Die Laven strömten aus einer geraden, 14 km langen Spalte hervor, auf welcher 50 bis 100 m hohe Schlackenhügel (33) aufsitzen. In der Zeit vom 5. Juni bis 25. October entströmten 27 Milliarden Cubikmeter Feldspathbasalt dem Erdinneren, die eine Fläche von 900 qkm bedeckten. Es sind acht Haupteruptionen zu unterscheiden. Bei den Eruptionen auf Island ist seit 1700 kein Zusammenhang zwischen Mondphasen und Eruptionen nachzuweisen. *Sch.*

Vesuv. Aetna. Stromboli.

J. Johnston-Lavis. The islands of Volcano and Stromboli. Nature 38, 14, Nr. 966 †.

Der Verfasser hat ungefähr einen Monat auf den Liparischen Inseln zugebracht, und beschreibt seine Beobachtungen an den Vulcanen Vulcano und Stromboli. Der erstere hatte im Februar und in den folgenden Monaten 1886 eine Eruption, wodurch der Krater sehr verändert wurde. Es waren starke Fumarolen vorhanden. Schwefelabsätze sind häufig, auch Borsäure und Realgar findet sich. Der Verf. will einen Zusammenhang zwischen der Dampfmenge oder atmosphärischen Feuchtigkeit und dem Winde beobachtet haben. Auch der Strombolivulcan wurde bestiegen, der Krater war verhältnissmässig ruhig und nur wenige kleine Explosionen erfolgten, so dass bis zum Kraterrande gestiegen werden konnte. Die Exhalationen waren stark sauer; auch hier schien sich ein Zusammenhang zwischen der Rauchsäule des Stromboli und den atmosphärischen Verhältnissen zu zeigen. Der letzte Ausbruch fand am 18. Novbr. 1887 statt. Ausführlich hat über die Vulcane geschrieben:

Mercalli. Natura delle eruzione dello Stromboli. Atti della Soc. Ital. di Sc. Nat. 24.
— Notizie sullo stato attuale dei vulcani attivi. Italiani ib. 27.
— La fossa di Vulcano e lo Stromboli dal 1884 al
— 1886. Ib. 29. *Sch.*

Report of the committee, consisting of H. Bauerman, F. W. Rudler, J. H. Teall, Johnston Lavis for the investigation of the Volcanic phenomena of Vesuvius and its neighbourhood. Rep. Brit. Ass. (57 sess.) 1887, London 1888.

Die Nachrichten über den Lavastrom 1887 werden fortgesetzt. Die Thätigkeit des Vesuv bot nichts Auffälliges. Mittheilungen betreffs der kartographischen Arbeiten über den Vesuv werden gemacht. Nachrichten über einige Bohrungen und ihre Befunde, über einen Besuch von Vulcano und Stromboli. *Sch.*

H. J. JOHNSTON-LAVIS. Further Notes on the Late Eruption at Vulcano Island. Nature 39, 109, Nr. 996.

— — The recent Eruption at Vulcano. Natur 39, 173, Nr. 999.

Weitere Nachrichten über die Eruption des Vulcans Vulcano, namentlich auch betreffs der Auswurfsproducte. *Sch.*

Hawaii-Vulcane.

Schon im vorigen Jahre (1887, Fortschr. S. 600) ist auf die Arbeiten, welche die bedeutenden Veränderungen der Krater von Hawaii betreffen, hingewiesen, und es sind die Arbeiten von DANU hervorgehoben. Diese geben eine nothwendige Uebersicht, die aber im Auszuge ohne Karte nicht wiedergegeben werden kann. Die Arbeit ist betitelt:

History of Changes in the Alt Loa Craters.

Im vorigen Jahre (1887) wurde der Anfang publicirt (Sillim. J. (3) 33, 433 und 34, 81 und 349). Im Jahre 1888 liegen folgende Publicationen vor (Sillim. J. (3) 35, 15): I. Historisches. 1. Periodicität oder Nichtperiodicität bei den Ausbrüchen des Kilauea (Abhängigkeit des Ausbruches von der Regenzeit); diese Frage ist nicht lösbar nach dem bisherigen Material. 2. Mittel der Höhe des Kraterbodens nach den grossen Eruptionen. 3. Tiefe des Kraterbodens nach den Eruptionen von 1823, 1832, 1840, 1868 und 1886. Es hat eine Verminderung der Tiefe stattgefunden. Schlussfolgerungen. Die folgenden Abschnitte handeln vom Kilauea als Basaltvulcan. II. Grösse des Zuführungscanals beim Kilauea (ib. S. 213). III. Gewöhnliche Thätigkeit des Kilauea (ib. S. 215). Wirkung der Dämpfe; Wirkung derselben beim Entweichen aus der Lava, fortschleudernde Wirkung, Blasen- und Zellenbildung in der Lava. Wirkung der Dämpfe ausserhalb des Zuführungscanals. In der folgenden Arbeit S. 282 werden die Wirkungen der Lava und der hohen Temperatur besprochen. Der zweite Theil der grossen Abhandlung umfasst die Verhältnisse des Mokuaweoweo, des Gipfelkraters des Alt Loa u. s. w., es wird zuerst die Geschichte der Ausbrüche von 1832 bis 1888 gegeben (Sillim. J. (3) 36, 14—32). Hier schliesst sich an: III. On the Lummit Crater of Alt Loa in 1880 and 1885. 1. Notes on an ascent in 1880, about three

months before the great eruption of that year by W. T. BRIGHAM, p. 33 bis 35 und On the summitcrater in october 1885 and its survey by J. N. ALEXANDER, p. 35 bis 39. In der Arbeit 36, 81 wird zuerst eine allgemeine Disposition gegeben und dann erörtert 1. Zeit und Zeitintervalle der Eruptionen; 2. die gewöhnliche Thätigkeit der Mauna Loa Krater; 3. Ursachen der gewöhnlichen Bewegungen im Krater (Heben der Lava, Herausschleudern der Lava u. s. w. Abschnitt III: Ausbrüche des Kilauea und Mt-Loa. Die Hauptabschnitte sind I. Beschreibung und Ursachen der Eruptionen (nicht explosive, explosive Eruptionen, Lage der Ausbrüche etc.); II. Metamorphismus unter vulcanischer Wirkung; III. die Gestalt des Loa als Wirkung der Eruptionen; IV. Beziehungen des Kilauea zum Mt-Loa; V. allgemeine vulcanische Erscheinungen. Fortsetzung ib. 161. Hier mag auch hingewiesen sein auf die Arbeit

E. D. PRESTON. On the deflection of the plumbline and variations of gravity in the Hawaiian Islands. Sillim J. (3) 36, 305—317.

Allgemeine Schlüsse: Ablenkungen von der Lothlinie sind grösser bei Insel- als bei Continentalbergen wegen des leichteren, die Inseln umgebenden Meerwassers; die Gravitation ist nicht mangelhaft (zu gering), weil sie hier vom wahren Meeresspiegel und nicht nach dem durch die Anziehung des Continents gehobenen Meeresspiegel geschätzt wird. Die Abweichungen von der Lothlinie scheinen grösser zu sein in der Nähe erloschener, als in der Nähe thätiger Vulcane. III. Die sogenannten verborgenen Ursachen, welche beim Himalaya eine Aenderung der Gravitation geben, die noch einmal so gross ist als die, welche aus einer Attraction der Gebirge folgen würde, sind auf den Sandwichinseln nicht vorhanden. *Sch.*

J. DANA. Ueber die Vulcane der Insel Hawai. C. R. 105, 996, 1887†. Nat. Rundsch. 3, 51, Nr. 4.

Schon im Jahrgang 1887 dieser Berichte war hervorgehoben, dass ein ausführliches Referat nicht thunlich wäre wegen Umfang der Arbeit und der erforderlichen Einzeldarstellungen. (In den C. R. ist nur ein Auszug.) Die Vulcane von Hawaii zeigen auffallender Weise keine Andeutung, dass das Meerwasser eine Rolle bei den Eruptionen spielt; die in den Solfataren u. s. w. auftretenden Salzbildungen enthalten niemals Chlornatrium, während schwefelsaures Natron häufig ist. Ob Kohlensäure in den Exhalationen vorhanden ist, ist zweifelhaft. DANA hat auch Flammen in einem Lavasee beobachtet. *Sch.*

J. D. Dana. Geschichte der Veränderungen der Maunaloa-Krater auf Hawai. I. Kilauea. (Sill. (3) 34, 349.) Chem. Centralbl. (3) 19, 190, Nr. 6. Sill. J. (3) 35, 15, 207, 213, Nr. 205; 35, 282, Nr. 208; (3) 36, 14, Nr. 211; 36, 167, Nr. 213.

II. Mokuaweoweo. Sill. J. (3) 36, 81, Nr. 212. Chem. Centralbl. (3) 19, 1219, Nr. 37. Chem. Centralbl. 59 (III. Folge.) 19, 1240, Nr. 41.

Die Auszüge der Arbeit von Dana (cf. a. a. O.) sind eigentlich nur Litteraturhinweise; speciell auf die Arbeit von Dana einzugehen, ist ohne grosse Ausführlichkeit und unter Zugrundelegung einer Karte nicht wohl thunlich. *Sch.*

Bandai San und Japanesische Vulcane, Vulcane in Hinterindien.

Seventh report of the committee, consisting of Etheridge, Thomas Gray and John Milne appointed for the purpose of investigating the Volcanic phenomena of Japan. Rep. Brit. Ass. (57. Sess.) 1887, London 1888, p. 212.

Berichte über die von der Commission eingeleitete Arbeit; der Gray-Milne-Seismograph zu Tokio hat seit 1883 gut functionirt. In einer Tabelle werden die Resultate gegeben in der Form eines Erdbebenkatalogs vom Mai 1886 bis Mai 1887, Nr. 666 bis 739 incl. Derselbe enthält bei den einzelnen Erschütterungen Monat, Tag, Zeit, Periode in Secunden, Amplitude in einer Hauptrichtung und Dauer. Seit 1883 sind noch Verbesserungen am Seismographen angebracht, die 1887 im Philos. Mag., Aprilheft, beschrieben sind.

Hinzugefügt werden einige Bemerkungen über die Erdbeben 1886/87, von denen also im Ganzen 74 registrirt wurden. 1886 wurden im Ganzen überhaupt 472 Erdbeben bemerkt, unter diesen waren auch einige mit rein verticaler Bewegung; ausführlicher wird das vom 15. Januar 1887 beschrieben. Die Zerstörung war deshalb nicht so bedeutend, weil es keine sehr volkreiche Gegend traf. Die zerstörendsten Erdbeben in Japan fanden statt: 1293, 1419, 1433, 1435, 1495, 1510, 1589, 1633, 1647, 1649, 1650, 1683, 1703 (100000 Menschen kamen um), 1707, 1771, 1772, 1783, 1794, 1812, 1853, 1855.

Bericht über die Thätigkeit und Beschaffenheit des Vulcans Asama Yama (8800′ hoch). Der letzte Ausbruch fand 1869/70 statt. Um über die Grösse des Kraters eine Auskunft zu erhalten, hat Milne eine Besteigung unternommen. Die grösste Tiefe ist ungefähr 750′, die Jahre der Ausbrüche werden angegeben, der grösste Ausbruch war der von 1783, bei dem kolossale Auswürflinge emporgeschleudert sein sollen. Der Schluss des Berichtes wird von einer Abhandlung über die mikroseismischen Bewegungen (Erderzitterungen) gebildet. Es werden zuerst die italienischen Untersuchungen (cf. Rossi) gegeben, dann wird ein Zusammenhang zwischen Barometerstand und Windverhältnissen einerseits und den Erdzitterungen andererseits aufgestellt, der dahin führt, zwei Arten der Erschütterungen, baroseismische und vulcanoseismische, zu unterscheiden und das Gesetz aufstellen lässt: Die Zitterungen sind im Maximum in Italien bei steilem barometrischen Gradienten, gleichviel ob der Barometerstand hoch oder tief ist. Die Discussion der entsprechenden Untersuchungen in Japan führt zu folgenden Schlüssen:

1. Die Erderzitterungen sind häufiger bei niedrigem Barometerstande als bei hohem, aber auch bei niedrigem Stande wurden sie nicht immer beobachtet.

2. Bei steilem barometrischen Gradienten wurden die Bewegungen fast immer beobachtet, bei flachem selten.

3. Je stärker der Wind ist, desto wahrscheinlicher ist das Auftreten der Zitterungen.

4. Wenn starker Wind in Tokio ist und keine derartige mikroseismischen Bewegungen beobachtet werden, so war der Wind fast immer local oder von kurzer Dauer oder wehte vom pacifischen Ocean her.

5. Wenn kein Wind in Tokio war und die Zitterungen wurden beobachtet, so wurde fast in allen Fällen starker Wind in Central-Japan bemerkt. Bei Südwestwinden traten die Erzitterungen eher ein als der Wind.

6. Bei allgemeiner Windstille in Central-Japan werden selten Erzitterungen beobachtet, und wenn das der Fall ist, so sind die Bewegungen äusserst schwach.

7. Erdbeben und Erdzitterungen hängen nicht mit einander zusammen. Es scheinen diese schwachen Bodenbewegungen ausschliesslich ihren Ursprung in der Oberfläche zu haben, wie es denn bekannt ist, dass die an der Oberfläche des Bodens hervorgebrachten Erzitterungen sich sehr gut fortpflanzen. Danach

müssen sich Erzitterungen auch an den Gebirgen gegen welche der Wind weht, zeigen, ebenso müssen solche durch Meereswellen etc. hervorgebracht werden. Ein Vergleich der japanesischen Wetterkarten mit den Tagen, an welchen die Erzitterungen registrirt wurden, durch Palmer ergab von 57 Fällen, wo Zitterungen signalisirt wurden, 54 Treffer. *Sch.*

Les Volcans du Japon. La Nature 16, 772.

Bericht nach der Arbeit v. Milne. Angabe einiger Vulcane mit Höhe. Es werden 129 Vulcane für Japan angegeben, von denen 51 noch in Thätigkeit sind.

Milne hat 233 Eruptionen aufgezählt. Der grössere Theil der Eruptionen soll im Winter stattfinden, was H. Milne aus den atmosphärischen Verhältnissen zu erklären sucht. Bei dem Vulcan Ganju San hat sich die magnetische Declination in 80 Jahren um 19° vermindert und geschwankt von 14° 30′ E nach 5° W. Wenn man sich vom Berge entfernt, nimmt die Differenz ab. Nach dem Fujizan (Fusiyama), 3740 m, ist der Norikurayama der höchste, 3135 m. *Sch.*

H. Lefebure. L'éruption du Bantaï San du 15 juillet 1888. Rev. scient. 42, 704, Nr. 22.

Der Bantaï San auf der Insel Nippon (Hondo), nördlich von Tokio gelegen, machte am 15. Juli eine starke Explosion, ohne dass Vorzeichen vorangegangen waren. Die Masse des Kobantaï und ein Theil des Kusigamine, ein Theil des gesammten Berges, wurden nach Norden geschleudert, bis auf 7000 m Entfernung, so dass vier Dörfer verschüttet wurden, ausserdem brach ein Schlammstrom hervor. Die fortgeschleuderten Erdmassen haben eine Dicke von 20 bis 30 m. Eigentliche Lavaströme waren nicht vorhanden. Wasserdampf trat in sehr grossen Mengen auf. Auch finden sich nähere Angaben über die Verwüstungen. *Sch.*

The Japanese Volcanic Eruption. Nature 38, 466, Nr. 985.

Ausführliche Nachricht über die merkwürdige Eruption des Bandai (Bantaï) San am 15. Juli 1888. 30 Quadratmeilen (e) wurden ungefähr 15′ hoch mit dem emporgeschleuderten Material vom Gipfel des Kleinen Bandai San bedeckt. *Sch.*

Gaston Tissandier. Esplosion d'une montagne au Japon; éruption du Mont Bandaï, le 15 juillet 1888. La Nature 16, 313, Nr. 802.

Nach anderen Quellen berichtet. *Sch.*

H. E. Stockbridge. The Eruption of Bantaisan (Japan). Science 12, 126, Nr. 293.

Der Ausbruch fand am 15. Juli 1888 statt. Der Vulcan Bantaisan liegt ungefähr $4^1/_2$ Meilen vom See Inawashiro entfernt ($37^{0}31'$ nördl. Br. und $140^{0}6'$ östl. L.). Der Gipfel ist getheilt, der niedrigere, Sho-Bantaisan, war die Stätte des Ausbruches. In jener Gegend waren seit langer Zeit (1760) keine vulcanischen Phänomene aufgetreten. Vor dem Ausbruche wurden Geräusche und leichte Erdstösse wahrgenommen. Dem eigentlichen Ausbruche 8^h Morgens gingen heftige Erdstösse voraus. Der Ausbruch fand aus zwei Kratern statt und war sehr verheerend. Hauptauswurfsproducte waren Dampf, rother Schlamm, siedendes Wasser und grosse Steine; der Aschenfall war sehr reichlich. *Sch.*

J. S. Mansfield. Explosive volcanic eruption in Japon on the 15th of July 1888. Sill. Journ. (3) 36, 293, Nr. 214.

Kurzer Bericht über den explosiven Ausbruch des Bandai San. Hiernach gingen dem Ereignisse schwache Erdstösse voraus. Der Ausbruch wird dem Charakter nach mit dem des Krakatoa und Taravera verglichen; der erstere Vergleich ist nicht ganz zutreffend. *Sch.*

S. Figee en H. Onnen. Vulkanische verschijnselen aardbevingen in den O. I. Archipel waargenomen gedurende maanden Juli —December van het jaar 1886. Nat. Tijdsch. d. Ned. Indie 47, (od. [8] III) 145, 528.

Aufzählung der vulcanischen Ausbrüche und Erdbeben von Juni bis December 1886 (S. 145 ff.). Bemerkenswerth ist der Ausbruch des Semeroe (14. Juli). Das Erdbebenverzeichniss enthält: Berichterstatter, Ort, Residentschaft, Zeit, Dauer, Richtung,

Intensität und Art der Bewegung Bemerkungen. Die zweite Abhandlung (S. 528) giebt in ganz ähnlicher Weise die Nachrichten aus der ersten Hälfte des Jahres 1887. *Sch.*

A. Carpenter, F. R. Mallet. Ueber Barren Island und Narkondam. Records geol. Survey of India 20, 46, 1887. Mem. geol. Survey of India 21, 4 p.

Grosse unterseeische Fortsetzung des Kraters von Barren Island. *Sch.*

Krakatoa-Ausbruch.

Henry de Varigny. L'éruption du Krakatoa, d'après le Rapport de la Société Royale de Londres. Rev. scient. 42, 723, Nr. 23.

The Eruption of Krakatoa and subsequent phenomena. Report of the Krakatoa-Committee of the Roy. Soc. 4°. 494 S. 42 Tafeln. London, Trübner, 1888.

Der Bericht der Londoner Royal Society ist schon nach anderen Quellen erwähnt, und es mögen hier nur einige Ergänzungen gegeben werden. Derselbe wurde redigirt und zusammengestellt von Abercromby, Archibald, Bonny, Evans, Geikie, Judd, Lockyer, Russell, Scott, Stokes, Strachey, Symons und Wharton. Die einzelnen Abschnitte sind übersichtlich im Auszuge dargestellt. In dem ersten Abschnitte von Judd wird eine Darstellung der Hauptpunkte des Ausbruches selbst gegeben, sowie des Zustandes des Vulcans vor dem Ausbruche. Die Ausbreitung der Auswurfsproducte, Bimsstein, Asche, die neu erstandenen Inseln und Verwüstungen sind angegeben. Ueberhaupt erhält man aus diesem officiellen Berichte und dem von Verbeek einen vollständigen schätzenswerthen Ueberblick der ganzen Ereignisse. Von den übrigen Abschnitten sind nur noch II. die atmosphärische Welle und die durch die Eruption hervorgebrachten Geräusche und ihr Wahrnehmungsbezirk im Jahre 1888 in der Rev. scient. wiedergegeben. In Rev. scient. ist auch die Tabelle über Ankunftszeiten der Luftwelle angegeben. *Sch.*

Krakatoa-Report of Royal Society Committee 1888. (Cf. Geolog. Mag. 1888.)

Bericht des Comités, welches eingesetzt war, den Ausbruch des Krakatoa zu untersuchen und namentlich die Untersuchung der Aschen und Laven auszuführen hatte. In den Rep. sind über letztere Mittheilung gemacht. Die Laven gehören zu den Enstatit-Andesiten. Es wird gezeigt, dass die Silicate wie andere Salze eine Schmelzpunkts- (Erstarrungspunkts-)Erniedrigung zeigen durch Beimischung von Wasser. Es kann daher eine Verflüssigung nicht nur durch Erhöhung von Temperatur, sondern auch durch Absorption von Wasser eintreten:

J. W. JUDD. The Natural History of Lavas, as illustrated by the Materials ejected from Krakatoa. Rep. Brit. Assoc. 1887, p. 711—712, Manchester. *Sch.*

The Eruption of Krakatoa (27. Aug. 1883), and Subsequent Phenomena. Ed. by T. J. Symons, London 1888. Science 12, 217—218, Nr. 301. Ref. Arch. sc. phys. (3) 21, 66, Nr. 1, 1889.

Kurze Inhaltsangabe des Berichtes über den Krakatoaausbruch seitens der Commission der Royal Society: The Eruption Krakatoa and subsequent phenomena. Ed. by G. J. Symons. Das Werk umfasst fünf Abschnitte.

1. Vulcanische Erscheinungen bei der Eruption und Natur und Vertheilung der ausgeworfenen Materialien von J. JUDD.

2. Ueber die Luftwellen und Geräusche, die durch die Eruption veranlasst waren, von R. STRACHEY.

3. Ueber die seismischen Wasserwellen, die durch die Eruption hervorgebracht wurden, v. J. L. WHARTON.

4. Ueber die ungewöhnlichen optischen Erscheinungen in der Atmosphäre 1883—1886. Dämmerungserscheinungen, gefärbte Sonne, Nebel etc., von R. RUSSELL und E. DOUGLAS ARCHIBALD.

5. Bericht über die magnetischen und elektrischen Erscheinungen, welche den Ausbruch begleiteten, von G. M. WHIPPLE.

In JUDD's Bericht wird die Rolle, welche das Wasser gespielt haben kann, näher besprochen. Der Schmelzpunkt der Krakatoalava ist verschieden, je nach dem Wassergehalte, die Schmelzbarkeit wird durch Gegenwart von Wasser erleichtert. Er schreibt dem Wasser einen grossen Einfluss bei den vulcanischen Ausbrüchen zu. Nach ihm war durch reichlichen Zutritt des Wassers die Oberfläche des Magmas stark abgekühlt, so dass die Gase aus der Masse nicht entweichen konnten, bis sie mit grosser Span-

nung plötzlich hervorbrachen. Im zweiten Abschnitte ist der Weg der Luftwelle genau verfolgt. Sie hatte fast die Geschwindigkeit der Schallwellen (648 bis 726 engl. Meilen in der Stunde). Je nachdem sie mit oder entgegen der Rotation der Erde ging, war die Geschwindigkeit verschieden, auch Wind und Temperatur haben Einfluss auf dieselbe gehabt. — Das Geräusch wurde in allen Richtungen bis zu 2000 engl. Meilen Entfernung vom Vulcan gehört, es wurde auch noch auf Rodriguez, fast 3000 Meilen vom Krakatoa, wahrgenommen. Bei den Wasserwellen wurden zwei Arten unterschieden, lange Wellen mit Perioden länger als eine Stunde und kürzere, höhere Wellen mit unregelmässigen und kürzeren Zwischenräumen. Die Geschwindigkeit war bei beiden Arten ziemlich dieselbe, aber geringer, als sie der Theorie nach aus der Tiefe des Wassers folgt. Die Ausbreitung der Wellen war nach Norden und Osten beschränkt, nach Westen ging sie bis Cap Horn und zu den Küsten von Europa. Die kürzeren Wellen gingen nicht über Ceylon und Mauritius hinaus. Die optischen Phänomene sind nach R. RUSSELL durch einen trockenen Nebel in grosser Höhe verursacht. BISHOP's Ring wird sehr ausführlich beschrieben und auf Diffractionsphänomene, durch jenen Nebel verursacht, zurückgeführt. Der Durchmesser der Theilchen wird auf 0,00159 mm angenommen. Die Erscheinung breitete sich nach Westen sehr schnell aus, mit der Geschwindigkeit von 76 engl. Meilen in der Stunde. Die Höhe der Nebelschicht, welche die bekannten Dämmerungserscheinungen veranlasste, vermindert sich von 121 000′ im August auf 64 000′ im Januar. Die Lichterscheinung wurde im Wesentlichen durch Reflection hervorgebracht. *Sch.*

S. PERCY SMITH. The eruption of Tarawera. Wellington 1887. Peterm. Mitth. 1888, Littb. S. 9.

Die wichtigsten Momente des Taraweraausbruches (Neu-Seeland) sind bereits im vorigen Jahrgange mitgetheilt. Die vorstehende Arbeit enthält den officiellen Bericht, aus dem Einiges in Peterm. Mitth. mitgetheilt ist. Die vulcanische Thätigkeit auf der Nordinsel von Neu-Seeland lässt sich auf eine Linie zwischen den Endpunkten Ruapehu und White Island beziehen. Der Ausbruch selbst fand statt in der „Taupozone“ (122 37 qkm). Schon seit 1880 zeigten sich Erscheinungen erhöhter, vulcanischer Thätigkeit, 1884 wurde der Kratersee des Tauposees warm, 1886 erhöhte sich die Geysirthätigkeit.

Eine grosse, ununterbrochene Spalte ist nicht vorhanden, vielmehr sind die einzelnen Krater und Kratergruppen durch Partien unzerstörten Bodens geschieden. Der Tarawera baut sich aus parallel laufenden trachytischen und rhyolithischen Lavalagern auf; er ist dreigipfelig und die erste Ausbruchsspalte reicht vom nördlichsten Gipfel Wahanga bis über die Einsenkung zwischen diesem und dem Ruawahra. Dieser und die übrigen Krater, sowie die sonstigen Veränderungen des Berges werden genau beschrieben, namentlich wird auf die Veränderungen an dem berühmten Rotomahanasee (329 m Meereshöhe) hingewiesen. Derselbe mit seinen herrlichen Terrassen ist verschwunden. Ein Kraterbecken von 5 qkm Fläche und 60 bis 90 m hohen Steilwällen ist entstanden, die Meereshöhe auf 172 m herabgegangen; ca. 474 Mill. cbm sind durch die Eruption entfernt. Der See ist heiss und in ihn mündet der kochende Fluss. Der folgende Black Terrace Crater ist erst am 5. August entstanden.

Smith's Darlegungen ergeben, entgegen den Ansichten Hector's, dass die Eruption nicht ein hydrothermisches Phänomen war. Der Tarawera ist in das letzte Stadium, in das der basaltischen Laven, getreten. *Sch.*

J. P. O'Reilly. Note on some ejecta of the Hot Springs of Tarawera, New Zealand, formed since the Earthquake of 23. June 1886. (Ausbruch des Tarawera.) Proc. Roy. Dubl. Soc. May 1888, 6, 67—69.

Die eigenthümlichen Kügelchen sind aussen glatt und stellenweise mit Grübchen versehen; sie sind Auswurfsproducte heisser Quellen und bestehen hauptsächlich aus Schwefel (88,81 Proc.). Die Kügelchen zerspringen sehr leicht und halten Wasser, auch wohl Gase eingeschlossen. *Sch.*

E. Macivor. Ueber eine neuseeländische Schwefelinsel und einige merkwürdige Formen von natürlichem Schwefel. Chem. Centralbl. 1888, S. 191. Chem. News 56, 251—253, 1887.

Die weisse Insel in der Plenty Bai zeigt die Form eines Einsturzkraters mit Kratersee. Es sind starke Exhalationen von H_2S und HCl vorhanden und finden sich grosse Anhäufungen von Gyps und gediegenem Schwefel (bis 80 Proc. gediegen). Merkwürdig sind bombenartige Gebilde, deren äussere Schale aus

dichtem Gyps besteht, während der innere Hohlraum (oft noch von höherer Temperatur) schöne Schwefelkrystalle aufweist. Das Wasser des Sees war trübe, enthält Sulfate und Chloride und auf dem Grunde fanden sich Gypskrystalle. An der Mündung der Fumarolen setzt sich viel Schwefel ab, der auch direct ausgeschleudert wird, er ist merkwürdig durch seinen hohen Selengehalt (bis 2 Proc.). *Sch.*

Litteratur.

J. W. Judd. Volcanic Phenomena of the Eruption of Krakatoa, and on the nature and distribution of the Volcanic Materials. Sill. J. (3) 36, 471, Nr. 216.

Der erste Theil des von der Royal Society herausgegebenen Berichtes, cf. oben.

Treub. Notice sur la nouvelle flore de Krakatau. Arch. sc. phys. (3) 20, 551—564. Annales du Jardin botanique de Buitenzorg 7, 2. Leyden 1888.

R. W. E. Macivor. A New Zealand Sulphur Island. Chem. News 56, 251—253. J. chem. Soc. 1888, 53, 427.

Der Schwefel ist stark selenhaltig. Das Wasser des Kratersees enthält viel Eisenvitriol. Vielleicht spielen bei den dortigen vulcanischen Erscheinungen Pyrite eine Rolle.

Aschenfall in Neu-Guinea. (Ann. d. Hydr. 1887, 210.) Met. ZS. 5, 47, Nr. 1, Ref. Diese Ber. 22 [2], 17.

Aschenfall vom 5. Febr. 1887 zu Finschhafen.

Samuel Kneeland. Volcanoes and earthquakes. (Boston 1888. 8°.) Science 11, 190, 272.

De Vulkaan Kaba. Palembang, Afd. Tebing-Tinggin. Natuurk. Tijdschr. v. Nederl.-Indie. 47 (8) 172—174.

Bericht über den Ausbruch des Vulcans am 10. u. 11. April 1887. Abgeleitet von Erderschütterungen.

Thomas Kay. On volcanic dust from Tarawera, New Zealand. Proc. Manch. Soc. 26, 2. *Sch.*

Erloschene Vulcane.

L. Ricciardi. Untersuchungen über vulcanologische Chemie. Vergleich zwischen den Felsen der Euganeen, des Berges Amiata und der Pantelleria. Gazz. chim. 18, 32—43, 268. Ber. d. Chem. Ges. 21, 12, Ref. 514.

In dem Referate sind die Resultate nicht weiter angegeben. Es handelt sich um Untersuchungen von Gesteinen der Euganeeschen Hügel und der Insel Pantellaria; in einer zweiten Mittheilung sind auch die Gesteine des Vulcans Vulsini behandelt. Es wird auch hingewiesen auf eine Arbeit v. J. F. Williams, N. Jahresb. f. Min. Geol. u. Pal. 5, Heft 11. *Sch.*

L. Ricciardi. Vulcanologisch-chemische Untersuchungen über die Gesteine der Vulsinischen Vulcane. Chem. Centralbl. 59 (3. Flg., XIX. Jahrg.), 1585, Nr. 51. Gazz. chim. 18, 268—288.

Die Unterluftvulcane Italiens haben in den Anfangsstadien ihrer Eruptionen trachytische (saure), später basische Gesteine ausgeworfen. Die sauren Gesteine von Monte Amiak, M. Bolsena, M. Cimini haben eine chemische Zusammensetzung, welche fast identisch ist mit derjenigen der Trachyte und Tuffe des Campi Flegrei. *Sch.*

Johnston-Lavis. On the Ejected-Blocks of Monte Somma. Part. I. Stratified Limestones. Phil. Mag. 26, 313, Nr. 160.

Anzeige des Werkes mit kurzer Inhaltsangabe.

In den Auswurfsflächen des Monte Somma fanden sich 52 Mineralspecies und Gesteine des Untergrundes vollständig unverändert bis zum Habitus metamorphischer Gesteine. *Sch.*

A. J. Renard. La reproduction artificielle des roches volcaniques. Rev. scient. 41, 705, Nr. 23. *Sch.*

Arcangelo Scacchi. La regione vulcanica fluorifera della Campania. Atti di Napoli (2) 2, 1—108, Nr. 2.

Ausführliche Darstellung der eigenthümlichen flussspathführenden Tuffe und die von Campanien. Man kann vier verschiedene vulcanische Gegenden unterscheiden: Vesuv, pflanzenreiche Felder mit Ischia, die erloschenen Vulcane von Rocca monfina und die Vulcane von Campanien bei Caserta (Tuffe). *Sch.*

A. SCACCHI. Seconda Appendice alla Memoria intitolata: La Regione volcanica fluorifera della Campania. Rend. di Napoli (2) II [anno XXVII] fasc. 4. e. 5, p. 130.

Weitere Beschreibung von Geoden aus dem Tuff von Sorrento mit Fluorit. *Sch.*

C. E. DUTTON. Mount Taylor and the Zuñi Plateau. VI. Ann. Rep. U. S. Geol. Surv. 1885 cf. Peterm. Mitth. 1888, Littb. S. 18.

Ehemalige Vulcane, die durch Denudation freigelegt sind. *Sch.*

M. FABRE. Origine des cirques volcaniques. Description du groupe des volcans de Bauzon, Ardèche. (Bull. Soc. géol. de France 1887, 15, 346.) Ref. Peterm. Mitth. 34, Nr. 6, Littb. 242.

Der Verf. schliesst, dass die grösste Zahl der vulcanischen Kessel der Auvergne Einsturzbecken sind, wie die Cirken auf dem Kalkplateau der Causses. Die Entstehung ist wohl entsprechend der der Maare in der Eifel. *Sch.*

A. H. GREEN. British Tertiary Vulcanoes. Nature 39, 131, Nr. 997.

Geologisch. *Sch.*

HG. SJÖGREN. Beiträge zur Geologie des Berges Savelan im nördlichen Persien. (Verb. Russ. Miner. Ges. St. Petersbrrg 1887.) Ref. Peterm. Mitth. 34, 67, Nr. 7.

Der Savelan ist 4813 m hoch und ein erloschener Vulcankegel. In 2400 m Höhe finden sich Aschenkegel mit Kratern und Lavaströmen; Schneegrenze an der Nordseite 3480 m; in 3900 m Höhe endet ein Hängegletscher von 1000 m Länge und 350 m Breite bei einer Neigung von 30° ('). Es sind Thermen vorhanden; häufige Erdbeben. *Sch.*

Schlammvulcane.

HJALMAR SJÖGREN. Der Ausbruch des Schlammvulcans Lok-Botan am Kaspischen Meere vom 5. Januar 1887. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt 1887, 36, 233.

Der Schlämmvulcan liegt 12 km von Baku entfernt. Es wird geschildert die Beschaffenheit desselben vor dem Ausbruch, der

Ausbruch selbst, am 5. Januar 1887, der Lok-Botan nach dem Ausbruch, und besprochen ein supponirter Zusammenhang zwischen der Eruption und einer Naphtafontaine in dem Terrai Beibat. (Letztere gab einmal täglich 300 000 Pud = 50 000 Metercentner Naphta in 24 Stunden.) Ausgezeichnet war der Ausbruch durch eine hohe Feuersäule (600 m). *Sch.*

Hj. Sjögren. Ueber die Thätigkeit der Schlammvulcane in der kaspischen Region während der Jahre 1885 bis 1887. Verh. Russ. Miner. Ges. St. Petersburg 1887. Ref. Peterm. Mitth. **34**, 66, Nr. 7.

Am Kaspischen Meere finden sich 30 grosse Schlammvulcane und sechs vulcanische Inseln zwischen Baku und der Kurmündung. Dar Touragai und Osman Dagh haben eine Seehöhe von 400 m, der Krater des Agh Sibyr hat einen Durchmesser von 900 m. Sie liegen (mit einer Ausnahme) reihenweise auf Antiklinallinien. Von 1885 bis Febr. 1887 fanden vier bedeutende Ausbrüche statt, die näher beschrieben werden. Der Ausbruch des Lok Botan am 5. Januar 1887 war von einer Lichterscheinung begleitet (Feuersäule von 600 m Höhe, Detonation), der Schlammstrom war 300 m lang, 200 m breit und 2 m mächtig. In allen Fällen waren Kohlenwasserstoffe, nicht Wasserdampf die treibende Kraft. *Sch.*

Dr. H. Sjögren. Der Ausbruch des Schlammvulcans Lok-Botan am Kaspischen Meere vom 5. Januar 1887. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. **37**, 233, Nr. 2. Ref. Peterm. Mitth. **34**, 66, Nr. 7. (Littber.) *Sch.*

---

4. Erdbeben.

Allgemeines.

W. G. Forster. A Paper on Earthquakes in General, together with a new Theory of their Origin. London, Waterlow and Sons 1887. Peterm. Mitth. 12, 122, Nr. 34.

Auf Grund der Erdbebenbeobachtungen auf den ionischen Inseln und der Tiefenverhältnisse in den dortigen Meeren (sehr steile Abfälle) wird die Theorie aufgestellt, dass die nicht vulcanischen Erdbeben in den Küstengegenden hervorgerufen werden dadurch, dass unterseeische überhängende Massen des Meeresbeckens zusammenstürzen. Es erfolgt zuerst ein Sinken, dann ein Steigen des Meeres; die Erschütterungen müssen sich auch an der Küste bemerklich machen. Submarine Strömungen, chemische Actionen u. s. w. können der Theorie nach die Eruptionen bewirkt haben. *Sch.*

Volger. Unser Wissen von dem Erdbeben. Zeitschr. deutscher Ingenieure, Berlin 1887, 31, 568†. Peterm. Mitth. 34, 35, Nr. 120—123.

Schon 1887 besprochen. *Sch.*

L. E. Chittenden. Observations upon Earthquakes. (Nov. 1, 1886) Trans. New-York Acad. 6, 36, 1886—1887.

Bemerkungen über eine grosse Zahl berühmter Erdbeben und ihrer Erscheinungen nebst Bemerkungen über ihre Ursachen. Es sind, abgesehen von den kurz berührten Erdbebennachrichten des Alterthums und Mittelalters u. a. besprochen die Erdbeben von Jamaica 1692, von den Ostindischen Inseln und Sicilien 1693, von Java 1699. Von den anderen werden berührt die Erdbeben von 1755 Lissabon, 1762 Bengalen, 1772 Java, 1783 Calabrien, 1815 Sumbawa, 1819 Cutch, 1828 und 1882 Ischia, ebenso sind die amerikanischen Erdbeben berücksichtigt (1602, 1791, 1811, 1812). Was die Entstehung anbetrifft, so ist Herr Chittenden geneigt, der Druckwirkung der an den Flussmündungen abgesetzten Sedimente eine Rolle zuzuschreiben. *Sch.*

A. Noguès. La sismologie terrestre et la théorie des tremblements de terre. Rev. scient. (3) 42, 193—198, Nr. 7.

Einleitende Vorlesung für eine Reihe von Vorträgen über Seismologie. Unter Erdbeben werden zusammengefasst alle augenblicklichen oder kurz dauernden Bewegungen, die in der äusseren Rinde der Erde vor sich gehen, die durch eine der directen Beobachtung sich entziehenden Kraft hervorgebracht werden. Es werden dabei die einzelnen Fragen berührt, welche zur Besprechung kommen sollen. *Sch.*

Un cours de sismologie terrestre à la Sorbonne. La Nature 16, 318, Nr. 776.

Angabe des Programmes. *Sch.*

Fouqué. Les Tremblements de Terre. (Paris, J. B. Baillière et Fils, 1888. Nature 39, 337—338).

Besprechung. *Sch.*

F. Fouqué. Les Tremblements de Terre. Rev. scient. (3) 8, (Tome 42) 373, Nr. 12. Orig. (Paris, Baillière et Fils, 1898). Nature 39, 337, 510 u. 583.

In der Nature wendet sich Fouqué gegen einige Theile der Besprechung, S. 337 namentlich gegen den Vorwurf, dass er die Seismologie nicht berücksichtigt habe. *Sch.*

S. Kneeland. Volcanoes and Earthquakes. Boston, Lothrop Company 1888. Peterm. Mitth. 12, 122, Nr. 34.

Hauptsächlich Schilderungen vulcanischer und seismischer Erscheinungen nach eigenen Beobachtungen im Mittelmeergebiet, der australischen Basaltwelt, Hawai und Island. *Sch.*

C. E. Dutton. On the depth of earthquake foci Bull. Phil. Soc. Washington 10, 17—19, 1887.

Dutton giebt einen kurzen Ueberblick über die Methoden, die Tiefen der Erdbebenherde zu bestimmen, und fügt seine neue Methode hinzu, die hier zu der Formel $x = \frac{q}{\sqrt{s}}$ führt,

wo q die Tiefe und x die Entfernung der Erschütterung vom Epicentrum; beim Charleston-Erdbeben wurde die Tiefe so auf 12 Meilen (e) bestimmt. *Sch.*

E. S. Holden. Bemerkungen über Erdbeben-Intensität in San Francisco. Sillim. J. 1888 (3) **35**, 427—431. Naturw. Rundschau 1888, 473—474. Nature **38**, 189.

Der Verf. hat schon früher einen Katalog der Californischen Erdbeben herausgegeben (cf. Fortschritte) und nun versucht, über die Intensität der Erdbeben in San Francisco, da nur für diesen Ort ausreichendes Material vorlag, ein Bild zu geben, indem er dieselbe zugleich in mechanischem Maasse auszudrücken versuchte. Für San Francisco sind 417 Stösse verzeichnet und 200 genau beschrieben. Die Scala ist die von Rossi-Forel. Die Stärken derselben konnten in Bruchtheilen der Beschleunigung, 9810 mm sec. gegeben werden, besser aber direct in Millimetern. Es ergiebt sich I. (leise mikroseismische Stösse) = 20 mm pro Sec. IX. = 1200 mm. Im Durchschnitt hatte jeder Stoss die Intensität IV. $^1/_{123}$ der Gravitation; die Erdbebenkraft der 80 Beobachtungsjahre würde im Stande gewesen sein, bei einmaliger Wirkung eine Beschleunigung von 3,4 g zu ertheilen. *Sch.*

John S. Newberry. Earthquakes, What is known and believed about them by Geologists. Trans. New York Acad. 4, 18—35†.

Vortrag, der einige der Hauptseiten der Erdbebenphänomene übersichtlich zusammenstellt. Die Erdbeben werden von vornherein als Bewegungen angesehen, die durch Zusammenziehung der Erdrinde, durch Wärmeverlust im Erdinneren und Verwerfungen und Zerdrücken von Schichten der starren Erdrinde, die sich dem zusammenziehenden Kern anzupassen sucht, hervorgerufen werden. Zuerst werden Angaben über Temperaturzunahme in verschiedenen Bohrlöchern gebracht und darauf auf die Rolle der Falten und Brüche in Gebirgen hingewiesen. Erdbeben mit Schichten- und Bodenverschiebungen haben einen anderen Charakter, als solche mit explosionsartigen Stössen. Erdbeben und Vulcane und die Hebung und Senkung und andere damit zusammenhängende Erscheinungen sprechen für eine nicht sehr grosse Dicke der Erdrinde. Auch einige angebliche Ursachen der Erdbeben werden besprochen, wie der atmosphärische Druck und die Anhäufung von

Sedimenten. Die Periodicität der Erdbeben und die von Erdbeben freien Gegenden des Coloradoplateaus werden erwähnt.

Sch.

MILNE. Effects of earthquakes on animals. Nature 38, 500. Trans. Seismol. Soc. of Japan.

Bei fast allen grösseren Erdbeben wird von Beunruhigung der Thiere berichtet. Es werden einzelne Fälle angeführt. Das Verhalten bei oder nach dem Erdbeben ist leicht erklärlich; es finden sich aber auch zahlreiche Nachrichten, dass schon vor dem Erdbeben die Thiere Anzeichen geben. Auch hierfür werden Fälle angeführt.

MILNE glaubt, dass die Sache dadurch zu erklären ist, dass einige Thiere die schwachen Erzitterungen, die den meisten Erdbeben vorausgehen, verspüren. MILNE hat diese auch gefühlt, ehe das Erdbeben kam. Länger dem Erdbeben vorangehende Anzeichen hält der Verf. für zufällig. Oefters finden vorher starke Exhalationen von Kohlensäure statt, die Thiere tödten.

Sch.

MILNE. On Earthquake Sounds. Nature 37, 543. Japan Weekly Acad. 4. Febr. 1888. *Sch.*

G. PLANTÉ. Sur l'électricité considerée comme une des causes des tremblements de terre. Lum. électr. 27, 351, 1. Paris 1888.

Für eine elektrische Theorie der Erdbeben, auf die schon BRISSON hingedeutet hat, sprechen 1) die magnetischen Störungen, 2) die atmosphärischen Störungen und die oft vorhandene Gleichzeitigkeit der Erdbeben mit den Cyklonen, die elektrische Stürme sind, 3) die eigentlichen elektrischen Erscheinungen bei Erdbeben, 4) die physiologischen Wirkungen vor den Erdbeben bei Thieren. Für diese einzelnen Erscheinungen werden Beispiele angeführt; bei Nr. 2 bezieht sich der Verfasser namentlich auf Nachrichten von PIDDINGTON, die aber zum Theil aus früherer Zeit, Anfang des Jahrhunderts u. s. w., stammen (PIDDINGTON, Guide du Marin sur la loi des tempêtes). Bei Nr. 3 werden Beispiele aus Belgien, wo Erdbeben und Gewitter oder Nordlicht zusammenfallen und die von VIRLET D'AOUST (1829 NAVARIN und 1837 ST. THOMAS) herangezogen, sowie noch einige andere Arbeiten. Auch für Nr. 4 sind Beispiele gegeben, ebenso wie dafür, dass bei Erdbeben elek-

trische Erscheinungen beobachtet sind. Am Schlusse werden die Haupttheorien kurz zusammengestellt. Erdbeben können hervorgebracht werden: 1. durch die Fluthung des feurig-flüssigen Erdinneren, 2. durch Zusammenziehung der festen Erdkruste, 3. durch Einstürze, 4. durch Explosionen (durch Spannung des Wasserdampfes), 5. durch Bewegung der geschmolzenen Masse unter dem Einfluss starker atmosphärischer Störungen. *Sch.*

G. Luvini. Perturbazione elettrica foriera del terremoto. Estratto della Rivista scientifica industriale diritta del Prof. Vimercati. Met. ZS. 1888, Ref. Nr. 3, p. 2.

Es sind die Störungen von Telegraphenlinien, die vor Erdbeben beobachtet wurden, zusammengestellt. Dieselben lassen auf einen von der Erde nach oben gehenden Strom schliessen. Es wird zu weiteren Beobachtungen aufgefordert.

A. Schmidt. Wellenbewegung und Erdbeben. Ein Beitrag zur Dynamik der Erdbeben. Naturw. Rundschau 3, 658, Nr. 51. Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg 1888, S. 248.

Der Verf. hat als Mitglied der Württembergischen Erdbeben-Commission die Frage nach den Gesetzen der Fortpflanzung der Erdstösse untersucht. Die nächstliegende Annahme, dass sich der Stoss vom Centrum der Erschütterung und ähnlich den sphärischen Elektricitätswellen fortpflanzt, scheint ihm nicht richtig. Von der Beobachtung ausgehend, dass in tiefen Schichten die Erderschütterungen weniger merklich sind als an der Oberfläche, meint er folgern zu können, dass die Wellengeschwindigkeit mit der Tiefe zunimmt. Sodann wird das hyperbolische Gesetz der Wellenbewegung (nach Hopkins) näher erörtert und abgeleitet, dass die Oberflächengeschwindigkeit der Centrumsgeschwindigkeit mindestens gleich ist und sich mit letzterer verändert. Das erschütterte Areal zerfällt in zwei Gebiete: ein geschlossenes inneres, für welches die scheinbare Geschwindigkeit vom Epicentrum aus abnimmt, und ein äusseres, für das die Geschwindigkeit nach aussen zu wächst und die Intensität mehr und mehr abnimmt. — Die jetzt übliche Berechnung der Erdbebenbewegung unter der Voraussetzung, dass die Erdbebenstrahlen geradlinige Radien sind und der Hodograph eine den Erdboden im Epicentrum berührende gleichseitige Hyperbel ist, ersetzt Herr Schmidt durch Annahme krummliniger Fort-

pflanzungslinien, so dass dann der Hodograph nicht einer gewöhnlichen Hyperbel entspricht. Der Hodograph besitzt keine gegen die Abscissenaxe convexe Krümmung. Auch andere Punkte der mathematischen Erdbebentheorie, Epicentren etc., werden besprochen. *Sch.*

A. F. Noguès. Sur la vitesse de transmission des ébranlements souterrains. C. R. **106**, 1110—1112. La Nature **16**, 319, Nr. 776. Naturw. Rundsch. **3**, 322, 1888 †.

Die Fortpflanzung seismischer Erschütterungen hängt von sehr vielen Umständen ab: Natur und Zusammensetzung des Gesteins, Molecularstructur, Art der Erschütterung, Orientirung der Wellen, Lagerungsverhältnisse, Dichte, Imprägnation mit Wasser, Stellung der Schicht zur Ebene, Anfangsgeschwindigkeit u. s. w. Die allgemeine Formel von Newton $v = \sqrt{\frac{gE}{d}}$ ist nicht ausreichend. Fouqué und Michel Lévy haben schon 1886 (Fortschritte 1886, Abth. III, S. 777 u. 778) unter vereinfachten Bedingungen Versuche darüber angestellt. Noguès hat in Gruben von 50 bis 100 m Tiefe in verschiedenen Gesteinen Versuche angestellt, die nicht dasselbe Resultat wie die von Fouqué und Lévy geben konnten, da die Bedingungen nicht dieselben waren (andere Gesteine u. s. w.). Die Erschütterungen wurden mit einem Quecksilberbad nachgewiesen. Die Experimente wurden 1880 bis 1885 ausgeführt. Resultate:

I. In den porphyrartigen Trachyten am Cap de Gata (Provinz Almeria):
 in der Richtung der metallführenden Adern 1500 m pro Sec.
 senkrecht zur Richtung der Adern . . 1400 bis 1450 m.

II. In den Graniten der Sierra de Santa Elena:
 in der Richtung der Bleiglanzadern . . 1480 bis 1500 m
 (im Original per Minute)
 senkrecht zu denselben . . . . 1400 bis 1450 m

III. Im compacten Sandstein der Sierra Alhamilla:
 in der Richtung der Gänge oder parallel
 den Schichten . . . . 1400 m pro Sec.
 senkrecht zu den Schichten . . . . . 750 bis 700 m.

Hieraus folgt:

1. Die Fortpflanzungsgeschwindigkeit unterirdischer Erschütterungen ändert sich nicht nur mit der Natur des Gesteins,

sondern hängt von mehreren Factoren ab, von denen einige sehr schwer zu bestimmen sind.

2. Man kann also die durch Experimente gefundenen, für bestimmte Gesteine und Verhältnisse geltenden Zahlen nicht auf die Fortpflanzung seismischer Erschütterungen anwenden, wenn diese ausserhalb des Gebietes stattgefunden haben. *Sch.*

J. A. EWING. Earthquakes and how to measure them. Nature 38, 299, Nr. 978.

Abstract of a Lecture delivered at the Royal Institution on Friday evening, June 1.

Die Vorlesung beschäftigt sich nur mit den mechanischen Verhältnissen der Erdbeben, das heisst Bewegungen der festen Theilchen der Erdrinde. Es wird dargethan, dass die alte Anschauung von einem Stoss und den folgenden wellenartigen Bewegungen unrichtig ist, denn die verbesserten Seismographen haben gezeigt, dass die Bewegung eine äusserst complicirte ist und die Erschütterung aus sehr vielen sich durcheinanderwirrenden Schwingungen besteht. Einige Erdbebendiagramme sind reproducirt in Nature 30, 174; 31, 581; 36, 107; 37, 297. Schwache Erschütterungen von grosser Häufigkeit charakterisiren den Anfang der Erdbebenbewegung. Ein einzelnes Erdbeben umfasst Hunderte von auf einander folgenden Bewegungen. Der Verf. hat mit seinem Seismographen auch Diagramme der Erschütterungen der Taybrücke aufgenommen, die entstanden, wenn ein Zug über dieselbe fuhr. *Sch.*

FOUQUÉ et MICHEL LÉVY. Vitesse de propagation des secousses à travers le sol. Rev. scient. 1888 (1), 41, 97—104, 161—167.

Eine Arbeit von Wichtigkeit, die zunächst einen Ueberblick über die früheren Versuche betreffs der Fortpflanzungsgeschwindigkeit gewaltsamer Erschütterungen des Erdbodens wiedergiebt, dann aber die eigenen Versuche, die Verfasser in derselben Richtung eingehend darstellt, indem sowohl die Experimente im Laboratorium wie die Experimente im natürlichen Erdboden berücksichtigt sind. Zuerst werden die Versuche von PFAFF, MALLET, ABBOT und MILNE besprochen. PFAFF ging von der Formel $V = \sqrt{\frac{gE}{d}}$ (nach NEWTON) aus (d Dichte des Materials, E Elasti-

citätsmodul, *v* Geschwindigkeit) und fand verhältnissmässig niedrige Werthe:

Im Granit	539 m.
„ Kalkstein	547 „
„ Schiefer	737 „

Milne und Gray (1881) stellten in Tokio ähnliche Experimente an mit cylindrischen Stücken des betreffenden Gesteins (0,60 m lang, 0,04 m Durchmesser), die sowohl der Tension wie der Torsion unterworfen wurden. Es zeigte sich bei Berechnung der Grössen, dass die Geschwindigkeit in longitudinaler Richtung grösser sein müsste, als die in transversaler, z. B.:

	longitudinal	transversal
Granit . . .	3951,88 m . . .	2191,42 m
Marmor . . .	3812,50 „ . . .	2081,32 „
Dachschiefer .	4512,75 „ . . .	2861,81 „

Mallet hat seit langen Jahren ausgedehnte Versuche angestellt. Die Versuche, welche zu theoretischen Berechnungen benutzt wurden (Sprunghöhe von Billardkugeln, die auf die Gesteinsplatte herabfielen), gaben sehr hohe Werthe, während directe Versuche in der Natur viel geringere Werthe gaben, Granit 371 m resp. 473 m.

Abbot konnte mit sehr grossen Kräften arbeiten (22 680 kg Dynamit).

Es zeigte sich, dass die Geschwindigkeiten grösser sind bei grossen erregenden Kräften, ausserdem aber mit der Entfernung abnehmen. Milne hat seine Untersuchungen (später mit Gray) fortgesetzt, wobei sich zeigte, dass die drei Componenten der Bewegung sich verschieden schnell fortpflanzen, am schnellsten aber die verticale. Die Werthe, die erhalten wurden (die erregende Kraft war ein herabfallender Block von Granit), waren die geringsten, je nach der Richtung 77 bis 174 m.

Die Versuche der Verfasser zerfallen in zwei Reihen; bei der einen diente, wie auch bei dem Versuch von Mallet und Abbot, ein Quecksilberbad als Seismoskop, bei der andern geschah die Registrirung automatisch. Eine eingehende Beschreibung der Apparate ist hier nicht durchführbar.

Zuerst wurden Versuche zu Creusot angestellt, indem ein Fallhammer als Erschütterungserreger diente; die Schwingungen pflanzten sich in dem permischen Sandstein bis 1050 m Entfernung fort; ähnliche Versuche auf der Terrasse von Meudon gaben nur eine

Fortpflanzung der Erschütterung bis 500 m. Bei diesen Erschütterungen der obersten Bodenschicht zeigte sich, dass ein einziger Anfangsstoss eine Reihe von Schwingungen erzeugt, die mehrere Secunden andauern. Die Geschwindigkeit im ersten Falle war 1200 m, im zweiten, in den oberen Sanden des Pariser Beckens, 340 m. Bei diesen Versuchen war der subjective Fehler ziemlich gross. Es wurde deshalb in sehr sinnreicher Art die Photographie zur Registrirung angewendet und alle etwaigen Fehlerquellen berücksichtigt und der Apparat in verschiedenen Entfernungen vom Fallhammer aufgestellt. Es zeigten sich auch hier verschiedene Maxima und eine längere Andauer der Schwingungen. Die Geschwindigkeit bei der weitesten Entfernung war 1180 m.

Bei einer anderen Reihe von Versuchen wurden als Erschütterungserreger Dynamit und Sprengpulver verwendet. Die Versuche wurden angestellt bei Montvicq bei Commentry. Es musste besonders Sorge getragen werden, dass die Erschütterungen des Erdbodens sich auf das Quecksilberbad gut übertrugen. Die Dynamitladungen betrugen 200 g bis 10 kg, bei den stärkeren Explosionen waren die Entfernungen grösser. Auch hier zeigte sich, dass durch eine Explosion mehrere wohl unterscheidbare Wellen entstanden und dass die Geschwindigkeit der Fortpflanzung bei starker Bewegung grösser war, als bei schwacher; die Schwingungen dauerten bis 1,601 Sec. Die Geschwindigkeit war für die erste Erzitterung 2450 m und 3141 m. Zu Commentry wurden die Versuche in compactem Kohlenkalkstein angestellt. Hier traten die Nachschwingungen bedeutend zurück. Die Dauer der Fortpflanzung ist kürzer, als die Fortpflanzungszeit in der Luft, und es folgen Geschwindigkeiten von 2200 m bis 2526 m. Bei noch anderen Versuchen wurde der Apparat ziemlich tief, 226,38 m, aufgestellt, die Erschütterung wurde in einer Tiefe von 142,79 m in einer 145 m entfernten Gallerie hervorgebracht (Sprengpulver). Die Erschütterungen dauerten etwas länger, Geschwindigkeit 2000 m. (Anmerkung. Es sind angegeben Zeit und Geschwindigkeit des Anfangs der Bewegung, des ersten Maximums und der Wahrnehmung in der Luft.)

In den Braunsteingruben von Gouttes (Allier) wurden in verschiedenen Tiefen die Untersuchungen wiederholt. Die Explosionen geschahen an der Oberfläche. Verf. stellen die in Beziehung auf den Einfluss der geologischen Schichten überhaupt gewonnenen Resultate übersichtlich zusammen:

	Geschwindigkeit
im Granit	2450 bis 3141 m
„ Steinkohlensandstein	2000 „ 2526 „
„ permischen Sandstein	1190 m
„ cambrischen Marmor	632 „
in den Sanden von Fontainebleau	300 „

Bei den Experimenten in Saligny ergab sich eine Geschwindigkeit von 632 m; auch ist die Dauer der Schwingungen von der Oberfläche des Bodens aus nach der Richtung eine verschiedene.

Alle Versuche zeigen, wie complicirt und von wie vielen Bedingungen die Fortpflanzung von Erschütterungen in festem Erdboden abhängig ist, so dass, da für die Erdbebenbewegung die Verhältnisse nicht einfacher liegen, sich die grossen Abweichungen in Beziehung auf die Fortpflanzungsgeschwindigkeit leicht erklären.

Sch.

Schweizer Erdbeben.

F. A. Forel. Les tremblements de terre étudiés par la Commission sismologique suisse pendant les années 1884, 1885 et 1886. 4me rapport. Arch. sc. phys. (3) 19, 39, Nr. 1.

Die früheren Berichte finden sich I. Archives 6, 461 (1881); II. Arch. 11, 147; III. Arch. 13, 377 (1885). Ausserdem sind zwei Specialabhandlungen zu erwähnen: Forster, Die schweizerischen Erdbeben in den Jahren 1884 u. 1885, Bern 1887 und J. Früh: Die schweizerischen Erdbeben im Jahre 1886, Bern 1887. Im vorliegenden Berichte wird zuerst eine systematische Aufzählung der Schweizer Erdbeben 1884 bis 1886 gegeben, mit Angabe der Zeit, des Ortes, der Stärke; die accessorischen Stösse sind gleich bei dem betreffenden Beben mit berücksichtigt, ebenso sind besondere Erscheinungen, wie beim Erdbeben im Simmenthal, hinzugefügt. Aus der ausführlichen Aufzählung (S. 40 bis 57) wird das Wichtigste durch folgende Tabelle wiedergegeben.

	Name	Datum	Ausdehnung	Intensität	accessorische Stösse	Werth
1884 I.	Thal d'Entremont . . .	8./2.	*B*	IV	1	9
II.	Eclepens	15./2.	*B*	IV	—	8
III.	Corcelles	13./3.	*B*	IV	3	11
IV.	Zernetz	30./3.	*A*	IV	—	4

	Name	Datum	Ausdehnung	Intensität	accessorische Stösse	Werth
1884						
V.	Oberengadin	27./4.	*B*	IV	—	8
VI.	Graubünden	4./6.	*C*	IV	2	14
VII.	Wallis	23./6.	*B*	IV	—	8
VIII.	Genf	16./7.	*A*	III	2	6
IX.	Lavaux	17./7.	*A*	III	—	3
X.	Poschiavo	19./7.	*A*	IV	—	4
XI.	Graubünden	16./8.	*B*	V	—	10
XII.	Thal de Joux	7./9.	*A*	III	—	3
XIII.	Solothurn	5./11.	*A*	III	—	3
[XIV].	Savoyen	27./11.	*E*	VIII	11	51
XV.	Engadin	25./12.	*B*	IV	2	10
1885						
I.	Nordöstliche Schweiz. .	21./1.	*C*	III	2	11
II.	Bern	10./2.	*A*	III	—	3
[III].	Rheinthal in St. Gallen	2./3.	*A*	III	1	4
IV.	Zürich	4./3.	*B*	III	3	9
V.	Thurgau	17./3.	*B*	III	—	6
VI.	Tour de Peilz	6./4.	*A*	III	—	3
VII.	Simmenthal	13./4.	*D*	VIII	300	350
[VIII].	Wiesenthal (Baden) . .	21./4.	*B*	IV	—	8
IX.	Rheinthal in St. Gallen	13./5.	*B*	IV	1	9
X.	Genf	3./6.	*A*	I	—	1
XI.	Westliche Schweiz . . .	20./6.	*D*	VI	10	37
XII.	Unterwallis	26./9.	*D*	VI	4	28
XIII.	Seeland	18./11.	*B*	III	2	8
XIV.	Val Maggia	20./11.	*B*	III	—	6
XV.	Engadin	28./12.	*B*	IV	—	8
1886						
[I].	Thal des Adige	2./1.	*C*	?	—	?
II.	Val d'Illier	16./1.	*B*	III	1	7
III.	Sitten	21./1.	*A*	III	—	3
IV.	Waadt	26./1.	*B*	III	—	6
V.	Solothurn	13./2.	*A*	III	—	3
VI.	Unterengadin	17./3.	*B*	III	2	8
VII.	Cortaillod	13./5.	*A*	III	—	3
VIII.	Daillens	9./7.	*A*	III	—	3
IX.	Saint Prex	14./7.	*A*	IV	—	4
[X].	Morea	27./8.	*E*	X	?	50
[XI].	Piemont	5./9.	*D*	VIII	3	35

	Name	Datum	Ausdehnung	Intensität	accessorische Stösse	Werth
1886						
XII.	Graubünden.	8./9.	*B*	IV	—	8
XIII.	Ebenda	29./9.	*C*	IV	4	17
XIV.	Ebenda	6./11.	*C*	IV	1	14
XV.	Centralschweiz	16./11.	*D*	IV	2	18
XVI.	Engadin	23./11.	*C*	V	3	19
[XVII.]	Nordtirol	28./11.	*D*	VIII	10	44

Die eingeklammerten Ziffern beziehen sich auf Erdbeben, die ihren Sitz ausserhalb der Schweiz hatten.

Nachdem der Verf. auf eine Correction hingewiesen hat, die darin besteht, dass die Erdbeben, welche ausserhalb der Schweiz ihren Sitz haben (mit Ausnahme derer von Savoyen), ausgeschieden sind, giebt er folgende Zahlen:

	Erdbeben	Erschütterungen
1880	21	93
1881	36	162
1882	26	38
1883	14	17
1884	14	24
1885	14	337
1886	13	26
	138	697
Mittel jährlich	20	100

Nur wenige Erdbeben haben die Stärke V (nach der Forel'schen Scala) überschritten, keins hat die Stufe IX erreicht; die von III und IV waren am zahlreichsten. Was die Ausdehnung anbetrifft, so haben nur fünf Erdbeben die Classe *C* erreicht. (Durchmesser des seismischen Gebietes war 50 bis 150 km). Der Ausdehnung nach zerfallen die 138 Erdbeben in folgende Classen:

Gebiet mit weniger als 5 km Durchmesser . . .	*A*	66
5 bis 50 km	*B*	45
50 „ 150 „	*C*	17
150 „ 500 „	*D*	9
500 und mehr km	*E*	1

Forel hat auch eine Auswerthung der seismischen Thätigkeit vorgenommen, bei der Intensität, Ausdehnung und Zahl der

einzelnen Stösse combinirt sind. Hier erreicht das Simmenthaler Erdbeben einen sehr hohen Werth durch die grosse Anzahl von Stössen. Die Zusammenstellung der Jahreszeiten und Valenzen ergiebt:

	Zahl der Erdbeben	Summe der Valenzen
Winter, December bis Februar	46	382
Frühling, März bis Mai (hier ist das Erdbeben Simmenthal mit einbegriffen). . .	29	545
Sommer, Juni bis August	30	302
Herbst, September bis November	33	408

Gegen die statistischen Erhebungen lässt sich vor Allem, abgesehen von Anderem, einwenden, dass die Ursachen der Erdbeben sehr verschiedene sein können: Einsturzerdbeben, tektonische Erdbeben, Faltungserdbeben, Erdbeben in Folge von Metamorphismus in den tieferen Schichten, vulcanische Erdbeben. FOREL hat auch untersucht, ob statistisch ein Zusammenhang zwischen Häufigkeit der Erdbeben und Mondphase, Häufigkeit und Mondstellung (Meridian, Horizont etc.) nachzuweisen ist, ohne dass irgendwie sichere Zahlen dabei hervortraten, so dass solche Beziehungen nicht vorhanden sein werden. *Sch.*

F. A. FOREL. Détails sur le tremblement de terre du 19. décembre 1887. Arch. sc. phys. (3) 19, 284.

Es bestand aus zwei Stössen 5^h 48^m Abends und 11^h 18^m Abends. Das Gebiet lag in der Westschweiz. Angabe des Gebietes. *Sch.*

F. A. FOREL. Résumé des tremblements de terre 1884—1886. Arch. sc. phys. (3) 19, 286.

Identisch mit der Arbeit 19, 39; Januar 1888 cf. oben. *Sch.*

---

v. SINNER. Sur la cause du tremblement de terre du Simmenthal. Arch. sc. phys. (3) 19, 287.

Verf. hält die Erosion im Innern und die Hydratation der Schichten nicht für ausreichend zur Erklärung des Simmenthaler

Erdbebens, dasselbe müsse auf orogene Verhältnisse zurückgeführt werden. Hieran knüpfte sich eine Discussion, an der die Herren Chavannes, Forel, Renevier u. A. theilnahmen. *Sch.*

Th. Plantamour. Des mouvements périodiques du sol accusés par des niveaux à bulle d'air. Arch. sc. phys. 20, 545, Nr. 12.

Fortsetzung der Mittheilungen über Beobachtungen an den Niveaux. Gleich orientirte Niveaux zeigten nicht genaue Uebereinstimmung; auch verzögerte sich das Maximum der Abweichung sehr nach dem Eintritt der Temperaturmaxima. *Sch.*

Agamennone. Il terremoto del Vallo Cosentino del 3. decembre 1887. Atti d. R. Acc. dei Lincei R. (4) 4, 532, Nr. 9. Naturw. Rdsch. 3, 542, Nr. 42.

Das Ereigniss hat Aehnlichkeit mit dem von 1835, das jedoch heftiger war und Castiglione vollständig zerstörte. Das Zerstörungsgebiet von 1887 umfasste nur einen Kreis von 10 km Radius, in demselben wurden fünf Dörfer fast gar nicht geschädigt. Die Bewegung pflanzte sich namentlich nach NW (Benevent) und SSW (bis Reggio und Messina) fort. Das ganze Erschütterungsgebiet ist elliptisch, mit einer grösseren Axe von ca. 400 km Länge. Das Erdbeben bestand aus zwei heftigen Stössen, einem undulatorischen, $4^h\ 45^m$, und einem subsultorischen, $6^h\ 25^m$, der hauptsächlich die Verwüstungen hervorbrachte; beide hatten dasselbe Epicentrum und gleiche Verbreitungsgrenzen. Solide gebaute Wohnungen sind den Zerstörungen weniger ausgesetzt. *Sch.*

P. G. Giovannozzi. Remarks on the earthquake at Florence on November 14, 1887. Rivista scient. industr. 15./5. 1888. Nature 38, 165.

Carlo Marangoni. Il terremoto di Firenze del 14 novembre 1887. Atti R. Acc. dei Lincei R. (4) 4, 31, Nr. 1. Ref. Naturw. Rundschau 3, 393—394, Nr. 31.

Das Erdbeben ist wichtig wegen der seismischen Aufzeichnungen. Es wird die Zeichnung des Pendelseismographen wieder-

gegeben (in vergrössertem Maassstabe). Danach müssen mehrere Stösse in kurzen Intervallen und in verschiedenen Richtungen einander gefolgt sein. Man unterscheidet eine Lemniscate und verschiedene Ellipsen. Das Erdbeben hatte einen sehr beschränkten Verbreitungsbezirk. Das Centrum des Stosses lag in Florenz, und um dasselbe kann man drei kreisförmige, fast concentrische Zonen unterscheiden. Es ist am wahrscheinlichsten, dass das Erdbeben durch eine unterirdische Gasexplosion hervorgebracht ist. Der erste Stoss erfolgte $6^h\ 48^m$; er war subsultorisch und sehr kurz; kurz vor demselben wurde ein starkes Rauschen gehört. *Sch.*

L. Palmieri e A. Oglialoro. Sul terremoto dell' isola d'Ischia della sera del 28 Luglio 1883. Atti di Napoli (2) 1, Nr. 4 (1888).

Ueber das Erdbeben von Ischia 1883 sind in früheren Jahrgängen der Fortschritte die hauptsächlichsten Punkte berichtet worden, so dass ein näheres Eingehen auf die beiden neuen, vorliegenden Arbeiten nicht erforderlich erscheint. Es wird zuerst eine Geschichte des Erdbebens gegeben, nachdem kurz auf die früheren Erdbeben eingegangen ist, wobei besonders das Erdbeben vom 4. März 1881 berücksichtigt wird. Der zweite Theil handelt von den Gasausströmungen und heissen Quellen der Insel Ischia, deren aushöhlende Thätigkeit auch als Ursache des Erdbebens angesehen war. Temperaturen u. s. w. sind gegeben. Die Temperaturangaben verschiedener Zeiten weichen oft bedeutend von einander ab. *Sch.*

G. Guiscardi. Studii sul terremoto d'Ischia del 28 Luglio 1883. Atti di Napoli (2) 2, Nr. 3.

Erörterung der Zerstörungen und Feststellung der Bruchlinien. *Sch.*

Litteratur.

F. Desplantes. Les tremblements de terre. Limoges 1888.

Palmieri. Azione dei terremoti, delle eruzioni vulcaniche e delle folgori sugli aghi calamitati. Ann. Soc. R. Napoli 1888, 27.

A. Schmidt. Zur Dynamik der Erdbeben. Jahresber. d. Ver. f. vaterl. Naturk. Württembergs 44, 249, 1887, cf. oben.

Erdbeben an der Riviera am 23. Februar 1887.

Zur Prophezeiung der Erdbeben. Naturf. 21, 233, Nr. 28.

Im Anschluss an das Erdbeben an der Riviera am 23. Febr. 1887 (cf. Fortschritte 1887) setzt Heim wissenschaftlich die Nichtigkeit und Grundlosigkeit der Theorie von Falb auseinander, der auch jenes Erdbeben für seine Auffassung benutzbar gefunden hatte. Nach Besprechung der Eintheilung der Erdbeben (Einsturzerdbeben, vulcanische Erdbeben, Dislocations- oder tektonische Erdbeben) wird hervorgehoben, dass eigentlich Perrey der Urheber der Fluthungstheorie ist, dass Falb die Statistik unvollständig herangezogen hat und ein Ueberblick über die gesammte Statistik klar zeigt, dass der Mond nicht die Ursache, auch nicht das wesentlich befördernde Moment der Erdbeben sein kann, der Einfluss kann sich nur darauf beschränken, die Auslösung der durch ganz andere Ursachen in der Erdrinde entstandenen Spannungen zu den Springfluthzeiten um einige Procent zu erleichtern; auch die Plasticität der Erdrinde ist von Falb nicht berücksichtigt. Die Fluthung erreicht nur eine Höhe von circa 30 Centimeter, da die feste Erdrinde, die überdies allmählich in den flüssigen Theil übergeht, genügend nachgeben kann. Die Arbeit von Heim ist erschienen in der Vierteljahrsschrift der naturw. Ges. in Zürich 32, 130. *Sch.*

Soret. Nouveaux renseignements sur le tremblement de terre du 23. février 1887. Arch. sc. phys. 19, 385, 1888.

Ueber das Erdbeben an der Riviera ist schon ausführlich in diesen Berichten 1887 referirt worden. Zunächst wird hier die Zeit angegeben, zu welcher in Genf die Erschütterungen wahrgenommen wurden, und Soret hebt dann besonders hervor, wie unsicher die Zeitangaben von den Oertlichkeiten des Erdbebens selbst sind. Aus denselben lässt sich indessen ziemlich sicher schliessen, dass die Erschütterungen selbst in der Nähe des Erdbebenherdes nicht gleichzeitig stattfanden. Es werden die Zeiten nach Pariser Zeit für die wichtigsten Orte gegeben. Es ist daher auch nicht gut möglich, die Fortpflanzungsgeschwindigkeit genau zu bestimmen, zugleich wird dabei auf die Arbeit von Offret (C. R. 104, 1239) Rücksicht genommen. *Sch.*

H. Wild. Ueber die Wirkung des Erdbebens vom 23. Februar 1887 im magnetischen Observatorium in Pawlowsk. Bull. de Pétersb. 32, 1, 11. Aus Naturw. Rundsch. 3, 11, 143.

Die bei diesem Erdbeben beobachteten magnetischen Störungen (Frankreich, Italien etc.) waren mechanische. Die Magnete oscillirten über ihre Gleichgewichtslage, wie wenn der Aufhängungspunkt erschüttert wäre. In Pawlowsk wurden überhaupt keine Störungen beobachtet. *Sch.*

St. Meunier. Le tremblement de Terre en Ligurie le 23 février 1887. Bull. Soc. géol. de France 15, 459, 1887. Peterm. Mitth. 34, 1888, Littber. 64.

Das Hauptsächlichste über das Ligurische Erdbeben ist schon in diesen Berichten 1887 mitgetheilt. Hier wird besonders auf den regelmässigen Wechsel zwischen stark und schwach erschütterten Gebieten hingewiesen, die seismische Kraft war am stärksten in der Mitte der Zone und der Verlängerung der geometrischen Achse der Seealpen bei Diano Marino und Porto Maurizio. Von da folgte Abnahme und Zunahme nach beiden Seiten in fast gleichen Intervallen. Selbst an ein und demselben Orte war die Erschütterung sehr verschieden stark. Der Verf. legt die Theorie, dass die Erschütterungen durch Explosionen von Gasen entstehen, veranlasst durch Eindringen von Wasser in erhitzte Tiefenregionen, zu Grunde. *Sch.*

Arthur Issel. It terremoto del 1887 in Liguria. C. R. 107, 845—846. Peterm. Mitth. 35 [VII], Nr. 11, 1889.

Issel war von der italienischen Regierung beauftragt, über das Ligurische Erdbeben (cf. Fortschr. 1887) zu berichten. Er giebt in seinem Werke, das neben Text und Karte vier Tafeln enthält, noch einen Ueberblick über die geologische Constitution des westlichen Liguriens, die hauptsächlichsten Erdbeben, welche die dortige Gegend getroffen haben. Das seismische Gebiet vom 23. Februar 1887 ist deutlich dasselbe wie das der Erschütterungen vom 23. Februar 1818, 9. September 1828 und 29. Mai 1831. Die Einzelheiten des Erdbebens von 1887 werden erörtert in den Abschnitten: Vorzeichen, der erste Stoss, Leuchtthurmbeobachtungen, magnetische Erscheinungen, Einfluss auf die Thiere, Fortpflanzung der seismischen Wellen im Meerwasser und im Boden;

nachfolgende Stösse, geographische Vertheilung der Beschädigungen, Gestalt und Ausdehnung des Hauptgebiets, Erklärung der Erscheinungen. Die Zahl der Getödteten betrug 635, der Verwundeten 555. *Sch.*

Hedinger. Das Erdbeben an der Riviera in den Frühlingstagen 1887. Zeitschr. der deutsch. geolog. Gesellsch. **40**, 109, 1888. Naturw. Rundsch. **3**, 670, Nr. 52.

A. Kalecsinszky. Das Erdbeben in Ober-Italien vom 23. Febr. 1887. Foldtani köslöny (Zeitschr. der ungarischen geolog. Gesellsch.) **18**, 295, 1888. Naturw. Rundsch. **3**, 671, Nr. 52.

Ueber dies Erdbeben ist nach anderen Quellen schon in diesen Berichten 1887 ziemlich ausführlich berichtet worden. Hier sind zunächst Angaben über die Erschütterungen von San Remo gemacht, wo noch bis Mitte April Stösse wahrgenommen wurden. Es werden betreffs der Ausdehnung und Stärke des Erdbebens zwei elliptische Begrenzungen angegeben. Auch über die zweite Zone hinaus pflanzten sich nach gewissen Richtungen die Erschütterungen fort. Am Erschütterungsgebiet war die Richtung der Stösse von SE nach NW, in anderen Gegenden von E nach W und im Rhonethal von S nach N. Auch hier sind Stellen geringerer Erschütterungen angegeben. Die Fortpflanzungsgeschwindigkeit nach verschiedenen Richtungen war verschieden, so nach Marseille 762 m, Turin 1270 m in der Secunde, nach Washington 222 m. In den dem Erdbeben folgenden Tagen wurden viele Fische, die sonst in der Tiefe leben, todt an die Küste geworfen, oder auf der Oberfläche des Meeres bemerkt, namentlich Alopecephalus rostratus, Denta macrophthalmus, Scapelus elongatus, Spinax niger.

Hier wird das Erdbeben als Fortsetzung der Erdbeben am Mittelmeerbecken von 1881 an betrachtet. Rossi hat schon vor dem Erdbeben in Rom an den seismometrischen Apparaten Bewegungen beobachtet, am 22. Februar waren dieselben in Ruhe. Die Temperatur des Wassers von Puzzuoli stieg von Januar bis Ende Februar von 63° bis 70°, auch war am 19. und 20. Febr. der Aetna mit starkem Geräusch thätig. Ueber die Störungen der erdmagnetischen Instrumente ist a. a. O. berichtet. Beide Verfasser sind der Ansicht, dass dies Erdbeben nicht vulcanischen Ursprungs ist. Als der Periode von 1881 an angehörend, werden

folgende vulcanische Ereignisse angeführt: 4. März 1881 und 28. und 29. Juni 1883 Erdbeben von Ischia, 22. März 1883 Ausbruch des Aetna, September 1883 Erdbeben in Nicolosi, Sicilien, 25. Decbr. 1884 Erdbeben in Andalusien; 3. Decbr. 1885 Erdbeben in Algier, 10. Januar bis Ende Februar 1886 Ausbruch auf den Liparischen Inseln; Erdbeben in Griechenland und Aegypten am 27. August 1886. *Sch.*

Japanische Erdbeben.

J. MILNE. Earth Tremors in Central Japan. Trans. Seismol. Soc. of Japan. Yokohama 1887, **11**, 6. cf. Peterm. Mitth. **34**, 68.

Nach ROSSI hängen die mikroseismischen Bewegungen mit dem Luftdrucke zusammen; sie erreichen ihr Maximum, wenn der barometrische Gradient steil ist. MILNE kommt zu demselben Resultate. Von 177 Erschütterungen traten 72 bei hohem und 105 bei niedrigem Luftdruck ein, bei hohem Barometerstand ist die Wahrscheinlichkeit einer Erschütterung 0,33, bei niedrigem 0,5. Bei Windstille ist die Wahrscheinlichkeit einer Erschütterung nur 0,07, bei Wind 0,52 und steigert sich mit der Stärke; bei Windstärken über 7 trat regelmässig Erschütterung ein. Auf hohen Bergen, Fusi-jama, sind die durch den Wind hervorgebrachten Erschütterungen besonders stark. Sehr häufig war der Wind nicht von Erschütterungen begleitet, wenn er vom Ocean herkam. Nach dem Verf. unterliegt es keinem Zweifel, dass die überwiegende Mehrzahl der mikroseismischen Erschütterungen direct durch den Druck des Windes auf den Boden erzeugt wird, nur eine kleine Zahl mag unterirdischen Ursprungs sein. Mit den wirklichen Erdbeben haben die mikroseismischen Bewegungen nur gemein, dass sie ebenfalls im Winter am häufigsten und im Sommer am seltensten sind. *Sch.*

J. MILNE. Erderzitterungen. Verh. d. Ges. f. Erdk. 1888, 63.

1885 und 1886 wurden in 15 Monaten 177 Fälle beobachtet. Diese Erzitterungen sind durch den Einfluss des Windes zu erklären. (cf. a. a. O.) *Sch.*

S. SEKIYA. The Severe Japan Earthquake of the 15th of January 1887. Peterm. Mitth. **34**, Littber. 68. Transact. Seismol. Soc. **11**, 80, 1887.

Seit 1880 hat in Japan in jedem Jahre ein grösseres Erdbeben stattgefunden. Das Erdbeben vom 15. Jan. 1887 erstreckte sich über ein Gebiet von 83000 qkm. In Tokio dauerte die Hauptbewegung mehr als zwei Minuten mit ungefähr 60 unterscheidbaren Stössen. Die Verticalbewegung stieg bis 1,8 mm, Maximalgeschwindigkeit 26 mm, und Maximalbeschleunigung 26 mm. Das Erdbeben war wahrscheinlich tektonisch. Am heftigsten trat es südlich von Oyama, Provinz Sagami, auf. Fester Grund wurde weniger stark erschüttert, als lockerer. *Sch.*

S. Sekiya. Earthquake measurements of recent years especially relating to vertical motion. Tokio Journ. 2 [1], 57.

Erdbeben von Sonora und Charleston.

George E. Goodfellow. The Sonora Earthquake. 3. May 1887. Science 11, 162, Nr. 270.

Bericht über dies Erdbeben, besonders Hervorhebung der Spaltenbildung. Ueber dies Erdbeben, das in sehr wenig bewohnten Gegenden stattfand (Yaqui-Thal, Babispe, Nord-Mexico), liegen wenig zuverlässige Nachrichten vor, die zum Theil übertrieben waren. Das Gebiet wurde noch von G. E. Goodfellow untersucht. Das Centrum lag im San Bernardino-Thal. Es ist als sicher anzunehmen, dass das Erdbeben nicht vulcanischer, sondern tektonischer Natur war. Es wurde die Gegend gerade in Beziehung auf Spalten- und Schichtenverschiebung untersucht, namentlich auch in Beziehung zu den Mesas, kleinen, plateauartigen Erhebungen. Auf die Einzelheiten des Berichtes kann nicht eingegangen werden. *Sch.*

The Sonora Earthquake of May 3. 1887 by Sterry Hunt and James Douglas. Rep. Brit. Ann. 57, 1887. London 1888, 712—713 f.

Das Erdbeben setzte am 3. Mai 1887 ein. Es erstreckte sich über Sonora und die anliegenden Theile von Mexico und den Vereinigten Staaten. Die Beobachter waren in 5300 Fuss Höhe nahe der Grenze von Sonora im Staate Arizona. Die Erschütterungen dauerten bis zum 29. Mai. Die Haupterschütterung fand zu Babispe

und Opoto statt. Vulcanische Ausbrüche fanden nicht statt. Veranlassung zu den Nachrichten gaben einzelne Waldbrände. Spaltenbildungen waren sehr häufig. *Sch.*

L. DE LA RIVE. Tremblement de terre de 1886 à Charleston. Arch. sc. phys. **19**, 395, 1888.

Ueber die wichtigsten Beobachtungen, betreffend das Erdbeben von Charleston, ist schon 1886 und 1887 in diesen Berichten zusammenhängende Mittheilung gemacht worden. C. MC KINLEY hat 1887 über dies Erdbeben einen Bericht veröffentlicht, aus dem einige Punkte hervorgehoben werden. Der Bericht ist wesentlich journalistischer Natur und enthält auch den Eindruck, den MC KINLEY gehabt hat. Die Zahl der Todten war gering (27), die Menge der Beschädigungen von Gebäuden beträchtlich; auch hier sind Abweichungen in den Zeitangaben vorhanden betreffs des ersten Stosses (bis 33 Secunden). Die Tiefe des Herdes wird zu 12 Meilen (e) angenommen. *Sch.*

S. NEWCOMB und C. E. DUTTON. Speed of Propagation of the Charleston Earthquake. Sill. J. (3) **35**, 1—14, Nr. 205.

Die Verf. haben die mühsame Arbeit unternommen, die Zeitangaben betreffs der Erschütterungen bei dem Erdbeben von Charleston zu sammeln, zusammen zu stellen und zu discutiren, um über die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Erschütterungen sichere Werthe zu erhalten. Es zeigte sich, dass eine grosse Anzahl von Angaben unsicher war, während auch recht brauchbare Werthe vorliegen. Die Zeitangaben wurden in drei Gruppen getheilt und die Fortpflanzungsgeschwindigkeit bestimmt. Das Mittel aus allen war 5184 m $\pm$ 80 m. Auch sind die Nachrichten über stehen gebliebene Uhren gesammelt. Aus diesen folgt mit Correction auch ein Werth von 5100 bis 5200 m. *Sch.*

Capt. C. E. DUTTON. The Charleston Earthquake. Science **11**, 171, Nr. 271.

Anzeige der Monographien über das Erdbeben von Charleston und das von Sonora. *Sch.*

Seismographen.

T. C. MENDENHALL. Seismoscopes and Seismological Investigations. Sill. J. (3) 35, 97, Nr. 206. Die Abhandl. wurde vorgetr. auf d. Vers. d. National Academy of Sciences zu New-York, 8. Nov. 1887.

Die Arbeit giebt zunächst die Ziele und Lage der jetzigen Seismologie an und betont namentlich den durch die Seismographen bedingten Fortschritt, durch den gestattet ist, das Bewegen der Erdtheilchen zu verfolgen, auch haben die Beobachtungen der Fortpflanzung künstlicher Erschütterungen fördernd gewirkt. Die registrirenden Seismographen sind für ein Land, wo Stösse selten sind, unzweckmässig; hier ist es besser, Seismoskope zu verwenden, denen eine sichere Zeitregistrirung zur Seite stehen muss. Es werden verschiedene Seismoskope angegeben und beschrieben, ebenso auch die Methoden zur Zeitangabe, von denen die Arretirung einer Uhr besonders besprochen wird. Dann werden Mittheilungen gemacht über das Functioniren zweier solcher Instrumente innerhalb eines Jahres, die zu Washington (6. October 1886 bis 4. November 1887) und Terre-Haute, Indiana (18. Januar 1887 bis 26. October 1887) aufgestellt waren. Der erstere gab vom Mai gar keine, im Uebrigen nur dreimalige Registrirung, der letztere Apparat achtmalige. Die registrirten Stösse fielen zum Theil mit Erdbebenstössen, die auch sonst berichtet waren, zusammen. Es werden dann Pläne zur weiteren Beobachtung von Erdbeben mitgetheilt. *Sch.*

MARCILLAC. Sismographe analyseur du P. CECCHI. Lum. électr. 27, 572, Nr. 12.

Nach Erwähnung der Arbeiten von LOEWY und G. PLANTÉ (cf. a. a. O.) wird der Seismograph von CECCHI beschrieben, der dadurch interessant ist, dass die Elektricität nicht zur Signalisirung gebraucht wird. Der Seismograph ist ein Pendelseismograph. Das eine Pendel schwingt in NS, das andere in EW. Es werden sowohl die undulatorischen wie subsultorischen Bewegungen angegeben. Beim Zeitsignal ist die Benutzung des Stromes wie gewöhnlich ausgeführt. Bei den Apparaten verhalten sich lange und kurze Pendel verschieden. *Sch.*

C. FROELICH. Sismographe à avertisseur électrique. Lum. électr. 27, 230, Nr. 5.

C. FROELICH. Seismograph mit elektrischem Registrirapparat. Rep. Phys. Exner 24 [2], 79.

Der Apparat war auf der Naturforscherversammlung zu Wiesbaden ausgestellt. Er ist zugleich Indicator und Registrator. Ohne Zeichnung ist eine kurze Beschreibung nicht möglich. Derselbe ist auch dargestellt in der Elektrotechnischen Zeitschrift. *Sch.*

SEKIYA's Model of an Earthquake. Nature 37, 297, Nr. 952. La Nature 16, 195, Nr. 769.

Modell einer Erdbebencurve in Kupferdraht, das die Bewegung eines Erdtheilchens beim Erdbeben vom 15. Januar 1887 in Japan darstellt. *Sch.*

JOHN MILNE. Pendulum Seismometers. Nature 37, 570, Nr. 963.

Beschreibung einiger neuerer Pendelseismometer und Darstellung einiger Erschütterungsdiagramme. *Sch.*

J. A. EWING. Earthquakes and how to measure them. Nature 38, 299—300. *Sch.*

J. A. EWING. The duplex pendulum seismograph. Nature 28, 30, 967. Ref. Engineering 47, 180, Nr. 1208, 1889.

Die Genauigkeit des Doppelpendel-Seismographen war bestritten (Nature 37, 571). Die Prüfung zweier Instrumente, die auf künstliche Erschütterung reagirten, zeigte eine sehr gute Uebereinstimmung und damit ihre Brauchbarkeit. *Sch.*

TH. GRAY. Eine verbesserte Form des EWING'schen Seismographen. Phil. Mag. 5, 353. ZS. f. Instrk. 8, 353. Aus Met. ZS. 5, 2, 19 Litt.

Verwendung einer vertical gestellten Registrirtrommel. Sie rotirt bei Aufzeichnung kleinerer, fortwährender Bodenbewegungen langsam, beim Eintreten eines Erdbebens schneller. *Sch.*

Einzelerdbeben und Litteratur.

Juan Orozco y Berra. Seismologia: Efemérides Séismicas Mexicanas (Continuación). Mem. de Mexico (Alzate) 1, H. 6—7, 8, 307. Mem. de Mexico (Continuados) 1, 9, 363. Mem. de Mexico (Conclusion) 1, 12, 375.

Diese für die Statistik der Erdbeben wichtige Arbeit giebt die Erdbebennachrichten aus Mexico seit der frühesten Zeit, von 1460 bis 1887. Aus den letzten Jahrzehnten liegen naturgemäss bedeutend mehr Nachrichten vor. Dieselbe Zeitschrift „Memorias de la sociedad cientifica“, Antonio Alzate in Mexico, enthält auch schätzenswerthe meteorologische Nachrichten. *Sch.*

Carlos Mottl. Movimientos séismicos observados en Orizaba durante el año de 1887. Mem. Soc. Mexico (Alzate) 1, 538, Nr. 12.

Aufzählung der Erderschütterungen, welche im Jahre 1887 in Orizaba beobachtet wurden. Datum, Stunde, Bewegung, Zahl der Stösse, Dauer, Richtung. *Sch.*

Reusch. Earthquakes in Norway. Report for 1887. Nature 38, 326. *Sch.*

Mushketoff. Report of the committee appointed to inquire the causes of the Earthquake which destroyed Vyernyi (Turkistan). 9. Juni 1887. Nature 38, 204.

Tiefe 5000 bis 8000 m. Tektonisch, grosse Dislocationen, grosse Schlammströme. *Sch.*

Tremblement de Terre en Bretagne. 15. Mai 1888. La Nature 16, 410, Nr. 782.

Nachrichten von verschiedenen Punkten der Bretagne (Rennes, Lorient etc.). Die Zeit ist verschieden angegeben, $5^h\ 27^m$, $5^h\ 31^m$. Am 14. Mai fand in der Auvergne eine Erschütterung statt. *Sch.*

Bernhard Ornstein. Das Erdbeben von Vostizza nebst der griechisch-kleinasiatischen Erdbebenchronik des Jahres 1887. Ausland 62, 310, 1889, Nr. 16.

Tremblement de terre à Mexico le 6. septembre 1888. La Nature 16, 386, Nr. 807.

LÉON VAILLANT. Tremblements de terre en Arménie (mai-juin 1888). Nature 16, 211, Nr. 796.

Earthquakes in the Levant. Nature 37, 523, Nr. 961.

Zante ist schon häufig und erst vor kurzer Zeit stark erschüttert worden. Bei der Legung der unterseeischen Kabel hat man gefunden, dass dort am Meeresgrunde ausserordentlich steile Abstürze sind (FORSTER), schlitzförmig gestaltete Bergabstürze, Abgründe von 3000 bis 5000 Fuss Höhe. Einstürze in diesen Tiefen sollen die Veranlassung zu den Erdbeben sein. In Nature wird die FORSTER'sche Arbeit ungünstig besprochen. *Sch.*

VAUGHAN HARLEY. The Earthquake at Bandai-San Japan. Nature 39, 279—280.

Cf. Vulcane. *Sch.*

W. BRÖGGER. Reports on Earthquakes occurring in Sweden. Nature 37, 543.

Die jüngsten Erdbeben auf Island. Ausland 1888, 615.

28. October 1887 $5^h 20^m$ a. m. zwei Erdstösse zu Reikjavik und 13. November $9^h 35^m$ Abends. Die erste Erschütterung wurde auf ziemlich weitem Gebiete gespürt, am Cap Reikjanes waren die Stösse häufig, hier fanden früher starke vulcanische Phänomene statt. *Sch.*

Verzeichniss der Erdbeben, welche in Nature, Jahrgang 1888, aufgezählt sind.

Nachdem die Statistik der belgischen Akademie aufgehört hat und die verschiedenen Nachrichten der Tagesblätter keine wissenschaftliche Controle mehr erfahren, wird es für die Zukunft schwer werden, Zuverlässiges über das Vorhandensein mancher Erderschütterungen festzustellen. Die Zeitschrift „Nature“ theilt nun die

Nachrichten, welche verbreitet werden, kurz mit und mögen dieselben, da sie doch einen Anhalt geben, nach Zeiten geordnet, hier folgen:

27. Mai 1887, Vyernyi (Turkestan), Iswestija, cf. a. a. O.; cf. auch Nat. 39, 327.

14. Novbr. 1887, Florenz, Nat. 38, 165.

16. Decbr., 1887, Werny in Turkistan, Nat. 37, 231.

16. und 17. Decbr., 1887, Erdbeben zu Prinpolje und Plewlje in Bosnien, Nat. S. 231.

19. Decbr. 1887, Genf, Nat. 37, 231.

27. Decbr. 1887, heftiger Stoss zu Solum, Bratsberg, in Norwegen, Nat. 37, 329.

Erdbebennachrichten vom Jahre 1888.

2. Jan., Mexico, Nat. 37, 231.

8. Jan., Algier, Nat. 37, 329.

10. Jan., Grenada (Island), Nat. 37, 378.

11. Jan., Ontario und Quebec, Nat. 37, 300 (Columbia, Summerville, Charleston).

13. Jan., Orebro, Schweden, Nat. 37, 399.

14. Jan., grosses und starkes Erdbeben in Yünnan (China), Erschütterung in Suchon, Nat. 38, 16.

15. Jan., Grenville, Nat. 37, 379.

15. Jan., Trysil Church in Norwegen, Nat. 37, 421.

23. Jan., Newburyport (Massachusetts), Nat. 37, 300.

31. Jan., Birmingham, Nat. 37, 350.

2. Februar, Erschütterungen in Schottland an verschiedenen Orten (Perth, Strathearn, Inverness-shire etc.), Nat. 30.

10. Febr. (10. Jan.?), Westindien, Trinidad u. s. w., Nature 37, 421.

12. März, Drammen, Norwegen, Nat. 37, 595.

2. April, Lintthal, Glarus, Nat. 37, 595.

2. April, Kalleli, Lysefjord, Norwegen; Gjaerdal, Norwegen, Nat. 38, 42.

11. April, Nord-Wales, Nat. 37, 595.

12. April, Oedenburg, Eisenstadt, Pottendorf (Oesterreich), Nat. 37, 614.

18. April, Vexiö, Südschweden, Nat. 38, 42.

13. Mai, Santiago, Chile, Nat. 38, 256.

15. Mai, Sulfa, Eriwan, Nat. 38, 183.

16. Mai, Santiago, Chile, Nat. 38, 256.

4. Juni, Buenos Aires, Montevideo, Nat. 38, 256.
7. Juni, Hernö in der Ostsee, Nat. 38, 204; Lungö, Hernösand.
14. Juli, Honduras, Nat. 38, 278. (Datum unsicher.)
17. Juli, Hardanger, Nat. 38, 421.
28. Juli, Stoss zu Hernösand, Lungön etc., Schweden, Nat. 38, 421.
1. Septbr, Neu-Seeland, Nat. 38, 452 (Christchurch etc.).
5. Septbr, Mexico, Nat. 38, 485.
13. (23.) Septbr., Kars, armenisches Erdbeben, Nat. 39, 209.
29. Octbr., zu New Bedford, Massachusetts, Nat. 39, 16.
30. Octbr., Vyernyi, Turkestan, Nat. 39, 86.
1. Novbr., Digne, Bas-Alpes, Nat. 39, 86.
9. Novbr., Sikkim, Nat. 39, 86.
19. Novbr., an verschiedenen Orten Californiens, Nature 39, 86.
28. Novbr., Taschkend, Turkestan, Nat. 39, 209, 327.
2. Decbr., Calcutta und Bengalen, Nat. 39, 231.
3. Decbr., Drant Valley, Nat. 39, 184.
18. Decbr., Bosnien (Rogatika etc.), Nat. 39, 231.
23. Decbr., Norwegen, Nat. 39, 418.
23. Decbr., Calcutta, Nat. 39, 305.
26. Decbr., Vogtland, Plauen, Röttis. — Messina, Castroreale, Nat. 39, 256.
27. Decbr., Torrisdal, Süd-Norwegen, Nat. 39, 305, 418 (Florö).
28. Decbr., Hampshire, Nat. 39, 231. *Sch.*

Seebeben.

E. RUDOLPH. Ueber submarine Erdbeben und Eruptionen. Beiträge zur Geophysik, Stuttgart 1887, S. 1—133. 4 Tafeln. Peterm. Mitth. 34, 35, Nr. 120—123.

Der erste Versuch, die Seebeben und submarinen Ausbrüche, deren Ursprung im Meeresboden liegt, zu behandeln. Es werden bei den Seebeben unterschieden: Seebeben (Erschütterungen des Meeresbodens) ohne und mit unterseeischen Eruptionen, vulcanische und nicht vulcanische Seebeben. Die ersteren können

durch Dislocationen und durch Eindringen des Magmas in den Meeresboden hervorgebracht werden. Die Erdbebenfluthen entstehen nur durch unterseeische Eruptionen; bei diesen treten auch Dampfsäulen auf. Die Dauer der Seebeben ist verschieden, 1 bis 30 Secunden und 1 bis 5 Minuten. Genauer bekannt ist das Seebeben von Madeira am 22. December 1884 und das bengalische Beben am 31. December 1881. Hier betrug die mittlere Geschwindigkeit der Erdbebenwelle 594 m in der Secunde. Die Verbreitung der Seebeben ist durch eine Karte anschaulich gemacht. Manche Gegenden sind sehr frei von Beben, wie der nordatlantische Kessel, während andere sehr häufig erschüttert werden, wie die westindische und Virginiatiefe. Mit der Meerestiefe steht die Erscheinung nicht im Zusammenhange. *Sch.*

Ueber submarine Erdbeben und Eruptionen. Naturf. 21, 257, Nr. 31. (Nach E. Rudolph: Ueber marine Erdbeben und Eruptionen. Gerland's Beitr. zur Geophys. 1, 136—365, 1887.)

Diese schon in diesen Berichten 1887 erwähnte Arbeit enthält eine Zusammenstellung der marinen seismischen Erschütterungen in wissenschaftlicher Verarbeitung, und füllt somit eine Lücke aus, da auf diesem Gebiete zusammenfassende Arbeiten noch fehlen. Der Katalog der Seebeben umfasst 80 Seiten, die gegebene Erklärung beruht auf den Gesetzen der Wellenbewegung in festen und flüssigen Medien. „Seebeben“ sind alle Erschütterungen, deren Ursprung im Meeresboden liegt und die sich in den Oceanen fortpflanzen. Sie wirken stossartig auf Schiffe (sogar Entmastungen und Emporhebungen von Schiffen sind vorgekommen), äussern sich dann auch durch Geräusche, die aus dem Meere zu stammen scheinen, und durch die Bewegungen des Wassers. Es werden zwei grosse Gruppen unterschieden; solche, wo durch den Stoss kein Einfluss auf die oceanische Wassermasse ausgeübt wird (selbst bei sehr intensiven Stössen und ruhigem Meeresspiegel ist eine Aenderung der Oberfläche nicht zu merken), nur in seltenen Fällen ist bei diesen Beben Aufbrodeln oder Emporschleudern des Wassers beobachtet; bei der zweiten Gruppe von Seebeben findet heftige Erregung des Meeres statt, es bilden sich bedeutende Wellen, Blasen steigen empor, auch Dampf, Temperaturerhöhung und starkes Geräusch charakterisiren diese Phänomene. Da die Beobachtungen oft nur von einzelnen Schiffen herrühren, lässt sich über Ausdehnung und Dauer der Erscheinungen nur wenig

feststellen. Nur in vier Fällen waren grössere Erschütterungsgebiete nachweisbar. Bei einem grossen Seebeben im Golf von Bengalen konnte auch die Fortpflanzungsgeschwindigkeit an der Oberfläche des Meeres vom Epicentrum bestimmt werden (zu 594 m). — Der zweite Abschnitt umfasst die Erklärung, dabei wird an Beobachtungen angeknüpft, die angestellt wurden, als ein unterseeisches Sandsteinriff im Hafen von San Francisco fortgesprengt wurde (LE CONTE, 1884). Es zeigte sich, dass ein heftiger Stoss sich im Wasser fortpflanzte, ohne die Oberfläche zu ändern, auch 15 weitere Versuche beweisen, dass die Seebeben der ersten Classe auf submarine Stösse zurückzuführen sind, die der zweiten Classe auf unterseeische vulcanische Eruptionen. — Im Abschnitt III wird die geographische Verbreitung der Seebeben und submarinen Eruptionen angegeben. Sie kommen fast in allen Meeren und in grossen und kleinen Tiefen vor. Im Atlantischen Ocean kann man eine seismische Zone bei St. Paul, bei den Azoren und den Kleinen Antillen unterscheiden. Erdbebenfluthen kommen hauptsächlich im Grossen Ocean vor. Im letzten Abschnitte, IV, werden die Ursachen besprochen. In einzelnen Fällen konnten dieselben auf Dislocationsbrüche zurückgeführt werden. *Sch.*

Seebeben. Ann. d. Hydr. 16, 280, Nr. 6; 16, 324, Nr. 7.

Einige Mittheilungen über See- resp. Erdbeben nach den meteorologischen Journalen der Deutschen Seewarte.

22. December 1884 im Nordatlantischen Ocean, starkes Seebeben (45 Sec.) 34,9° nördl. Br., 19,3° westl. L., Staubregen.

4. Juni 1885, Seebeben im südlichen Theile der Chinasee.

16. Januar 1886, leichtes Seebeben im nördlichen Stillen Ocean.

12. Aug. 1886, starkes Erdbeben auf dem Ankerplatze der Insel Ninafu.

4. December 1886, leichtes Seebeben im Indischen Ocean.

18. December 1886, Erdbeben in Banda.

18. Februar 1887, leichtes Seebeben im südlichen Stillen Ocean.

1. März 1888, 26° 2′ nördl. Br., 63° 19′ westl. L. *Sch.*

Seebeben im Windward-Canal (Westindien). Ann. d. Hydr. 16, 50, Nr. 1. Kleine Notiz.

Drei Berichte über Seebeben in der Nähe von Cap Maysi (Cuba). Die Erschütterung erstreckte sich über ca. 200000 Q.-Seem. (23. Sept. 1887). *Sch.*

Litteratur.

B. Bossi. La causa principal dei terremoti e di altre perturbazioni della natura. Porto Mauricio 1887. 8°. 36 S. Aus: Boll. Fir. Nr. 58. *Sch.*

5. Hebungen und Senkungen, Gebirge etc.

Höhenbestimmungen.

O. FISHER. On the Mean Height of the Surface-Elevations, and other Quantitative Results of the Contraction of a Solid Globe through Cooling; regard being paid to the existence of a level of no strain, as lately announced by M. MELLARD READE and by Mr. C. DAVISON. Phil. Mag. (5) 25, 7, 1888. Ref. Peterm. Mitth. 35, Litt. 114, 1889, Nr. 8.

Es wird versucht, auf Grund der Arbeit von DAVISON die mittlere Höhe der Oberflächenerhebungen zu bestimmen.. Es werden deshalb die Resultate L. DAVISON's nochmals kurz abgeleitet und die Fläche ohne Spannung ihrer Tiefenlage noch genauer bestimmt. Von ihrer Lage hängt die Grösse der Unregelmässigkeit der Oberfläche in bestimmter Weise ab. Die Resultate widersprechen der Contractionstheorie. Das Verhältniss, in welchem Gebirge sich bilden, ist proportional der Quadratwurzel der Zeit, und es sollte daher die Gebirgsbildung jetzt grösser sein als früher.

Folgende Tabelle wird am Schluss gegeben:

Temperatur der Erdkugel beim Festwerden . . .	7000° F.	4000° F.
Tiefe der Fläche grösster Abkühlung	54 Ml.	81 Ml.
" " " ohne Spannung	2 Ml.	0,7 Ml.
Temperatur der Fläche ohne Spannung	258° F.	124° F.
Mittlere Höhe der Oberflächenerhebungen	19′	2′
Gesammtverkürzung des Erdradius	6 Ml.	2 Ml.

Sch.

J. MEURER. Die Höhencoten der vornehmsten österreichischen Gipfel. Oest. Tztg. 1888, 154—156, Nr. 13.

Zusammenstellung der fast vollendeten Neumessungen der österreichischen Spitzen. Der Ortler hat danach die Höhe von 3902 m, Marmolata 3360 m. Die Königsspitze ist 3857 m hoch. Der Grossglockner ist noch nicht neu vermessen. *Sch.*

A. DE TILLO. Hauteur moyenne des continents et profondeur moyenne des mers, comme fonction de la latitude géographique. C. R. 107, 1141, Nr. 27. Peterm. Mitth. 35, 48, 1889, Nr. 2.

Als beste hypsometrische Karte wird bezeichnet: The world showing height of land and depth of sea on LAMBERTS equal area projection by J.-G. Bartholomew 1887. Nach dieser sind die mittleren Höhen der Continente und die mittleren Tiefen des Oceans für die einzelnen Breiten bestimmt und in folgender Tabelle zusammengestellt.

Breite	Continente mittlere Höhe in Metern			Meere mittlere Tiefe in Metern		
	nördliche Halbkugel	südliche Halbkugel	gesammte Erde	nördliche Halbkugel	südliche Halbkugel	gesammte Erde
90—80°	856	—	856	740	1524	1108
80—70°	546	1219	592	627	1584	1105
70—60°	359	507	362	888	2850	2395
60—50°	469	400	468	2130	3589	3145
50—40°	769	542	757	3648	4210	4022
40—30°	1353	466	1167	4154	4116	4131
30—20°	738	604	686	4152	4417	4298
20—10°	515	825	657	4100	4205	4154
10—0°	686	553	619	4021	4097	4059

Für die Halbkugeln wird gefunden:

	mittlere Höhe der Continente	mittlere Tiefe der Meere
für die nördliche Halbkugel	713 m	3627 m
„ „ südliche „	634 „	3927 „
„ „ ganze Erde	693 „	3803 „

Für die nördliche Halbkugel liegt die grösste mittlere Erhebung und grösste mittlere Tiefe zwischen 30 bis 40°, auf der südlichen zwischen 10 bis 30° in derselben Gegend, wo die höchsten jährlichen Drucke der Atmosphäre sind. *Sch.*

LUDWIG NEUMANN. Orometrie des Schwarzwaldes. Naturf. 21, 34, Nr. 4. Ref.

Die ausführliche Arbeit ist erschienen in den Geographischen Abhandlungen, herausgegeben von A. PENCK, 1, H. 2, S. 1—50. Wien, Hölzel, 1886. 8°. Die einzelnen orometrischen Verhältnisse

des Schwarzwaldes werden eingehend besprochen: Eintheilung des Gebirges, Thallängen, Seehöhen der Thäler, Gipfelhöhen, Sattelhöhe, Schartung, mittlere Kammhöhe. Auch ist versucht, den Inhalt mittlerer Isohypsenflächen von 200 zu 200 m zu bestimmen. Folgende orometrische Tabelle gestattet einen Vergleich mit anderen Gebirgen und ist von allgemeinem Interesse.

	Mittlere Kammhöhe in m	Höhe des massiven, inhaltsgleichen Plateaus in m	Mittlere Neigungswinkel der Kammgehänge
Thüringer Wald	741	532	5° 1′
Harz	—	442	—
Schwarzwald	770	636	9° 20′
Rhätikongruppe	2233	1645	22° 41′
Lechthaler Alpen	2393	1753	20° 00′
Vorarlberger Alpen . . .	1818	1255	22° 22
Oetzthaler Alpen	3008	2539	20° 17′
Stubaier Alpen	2797	2184	23° 42′
Zillerthaler Alpen . . .	2677	1537	26° 13′
Hohe Tauern	2725	1830	25° 31′
Hochschwabgruppe . . .	1407	1117	17° 11′

FRANZ HEIDERICH. Die mittlere Höhe des Pamirgebietes. Natw. Rundsch. 3, 565, Nr. 44.

— — Die mittlere Höhe Afrikas. Peterm. Mitth. 34, 209, Nr. 7. Natw Rundsch. 3, 564—565, Nr. 44.

LUDWIG NEUMANN. Die mittlere Kammhöhe der Berner Alpen. Freiburg i. B., Akad. Buchh. v. J. C. B. Mohr, 1888. Natw. Rundsch. 3, 565, Nr. 44.

HEIDERICH findet die mittlere Höhe Afrikas mit den Inseln 671 m (Chavanne 662 m, Lapparent 612 m) und discutirt die bisher angewandten Methoden für solche Bestimmungen (Berechnung der Niveauzonen als Kegelstumpf, Bestimmung durch Höhenschichten, Prismatoidmethode). Für das Pamirplateau wird die Zahl 3790 m angegeben. *Sch.*

NEUMANN hat die mittlere Kammhöhe der Berner Alpen zu 2983 m berechnet, indem er zugleich die vier in der Litteratur hervorgetretenen Vorschläge für Formulirung des Begriffes mittlere Kammhöhe discutirt. *Sch.*

FALLCONNET. Une ascension au Mont Blanc et études scientifiques sur cette montagne. Annecy, Niérat 164, 1887. 8⁰. Aus: Met. ZS. 5, Litt. 20. Titel.

RICHARD. Three days on the summit of Mont Blanc. Nature 38, 34, Nr. 967.

RICHARD hat drei Tage behufs meteorologischer Beobachtungen auf dem Montblanc zugebracht. Die Schwierigkeiten der Expedition werden beschrieben, die Beobachtungen werden angedeutet (cf. auch die Veröffentlichung in La Nature). *Sch.*

N. M. PRJEVALSKY. From Kiakhta to the Sources of the Yellow River, the Exploration of the Northern Borders of Tibet, and the Journey viâ the Lob-nor and the Basin of the Tarim. St. Petersburg, published by the Russian Geographical Society, 1888. Nature 39, 121, Nr. 997.

Referat über den Inhalt des wichtigen Werkes. *Sch.*

Tenerife, and its Six Satellites by OLIVIA M. STONE. London, Marcus Ward, 1887. Nature 37, 221, Nr, 949.

Empfehlung des Buches, das eine Schilderung der Canarischen Inseln giebt. *Sch.*

Dr. H. MEYER's Ascent of the Kilima Ndjaro. Science 11, 8, Nr. 257.

Beschreibung der Besteigung nach dem Berichte in Peterm. Mitth. Der Rand des Kraters wurde nicht erreicht. Grosse Lavaströme wurden vielfach gekreuzt. Gletscher wurden bemerkt. *Sch.*

H. E. M. JAMES. The Long White Mountain (Mandschurei, das östliche Gebirge). London, Longmans, Green u. C., 1888. Ref. Peterm. Mitth. 34, 69—70, Nr. 7.

Eine Geographie der Mandschurei. Höhenangaben etc.

Höhen von Bergen im nördlichen Europa. Ausland 66, 15, Nr. 1.

Mittheilung neuerer Höhenmessung in Norwegen und auf den nordischen Inseln: Galdhöpiggen (südl. Norwegen); 256 m, Snee-

hättan, 2306 m; Sulitelma, 1883 m; Petermannspitze (Ostgrönland), 3480 m; Beerenberg (Jan Mayen), 2545 m; einige Notizen über die Tiefe der arktischen Meere. *Sch.*

Hebungen und Senkungen.

C. M. GOULIER. Lois provisoires de l'affaissement d'une portion du sol de la France. C. R. 107, 439—442.

Die Resultate des neuen französischen Nivellements weichen so weit von denen des Nivellements BOURDALOUÉ ab, dass selbst unter Berücksichtigung von Fehlerquellen u. s. w. man zur Erklärung eine Bodenbewegung annehmen muss, worauf auch schon frühere Messungen hindeuten, und zwar würde eine progressive Senkung von Marseille nach Lille stattgefunden haben. *Sch.*

A. DE TILLO. Sur l'affaissement prétendu du sol de la France entre Lille et Marseille. C. R. 107, 679—680. Bouquet de la Grye Remarques ibid. 680.

DE TILLO meint, dass, ehe solche Senkungen angenommen werden, doch Fehlerquellen in der Nivellirung vorhanden sein können, in denen die Nivellirungen benachbarter Länder, Schweiz, Deutschland, Belgien, der französischen gegenüber Abweichungen zeigen. Man vergl. die Nivellements-Veröffentlichungen Belgiens, Deutschlands und der Schweiz. *Sch.*

GOULIER. Sur l'affaissement du sol de la France. C. R. 107, 826, Nr. 21.

GOULIER weist darauf hin, dass er nicht bestimmte Zahlen gemeint, sondern die Hypothese im Allgemeinen betont habe. *Sch.*

GERKE. Beitrag zu den Höhenänderungen in der Umgebung von Jena. Mitth. Geogr. Ges. Jena 6, 165—168, 1888.

Bouquet de la GRYE. Note sur la stabilité de la côte de la France. C. R. 107, 812, Nr. 21.

Mittheilungen über die Mareographen von Brest, Cherbourg und Havre. Abgesehen von Ebbe und Fluth, ist das Niveau des Meeres beeinflusst vom Barometerdruck, durch den Wind und Aenderungen in der Dichte des Meerwassers. Die Verf. haben nun eingehend die Niveauhöhen unter Berücksichtigung aller Punkte, mit Ausnahme des zuletzt genannten, bestimmt und berechnet und kommen zu folgenden Resultaten: In Havre scheint eine jährliche Senkung der Küste von 2 mm, in Cherbourg von 1 mm stattzufinden, während zu Brest Stabilität vorhanden sein würde. In Brest gehen die Untersuchungen bis 1817, in Cherbourg und Havre bis 1860 zurück. *Sch.*

Le Conte. Eine posttertiäre Hebung der Sierra Nevada. Sill. J. (3) 32, 167, 1886. Ref. Naturw. Rundsch. 3, 285, Nr. 22.

In Mittelcalifornien gelangten Ende der Tertiärzeit oder am Anfange des Quartärs grosse Lavamassen zur Eruption, die von der Sierra Nevada herabströmten (in der Kreidezeit entstanden) und die Flüsse von ihrem Lauf ablenkten. Die Quartärflüsse haben sich tiefer eingeschnitten als die Tertiärflüsse; dies wird durch eine bedeutende Hebung der Sierra erklärt, die ein bedeutenderes Gefälle herbeiführte. *Sch.*

L. Holmström. Les variations du niveau des côtes de Suède. Rev. scient. (3) 8, 300, Nr. 10.

Changement du niveau de la côte sud de l'Angleterre. Aus: Ciel et Terre. Nature 14, 259, Nr. 771.

O. Koepert. Ueber Niveauveränderungen des Festlandes und des Meeres. Altenburg 1888. Sep.-Abdr. Osterländ. Mitth. N. F. 4. Peterm. Mitth. 34, Littber. 121.

Zusammenstellung der Angaben über Strandverschiebungen und der theoretischen Ansichten darüber. *Sch.*

Landler. Die Lochaber Strandlinien. Mitth. d. Ver. f. Erdk. Leipzig 1888, 191—201.

R. v. LENDENFELD. Die Fjorde Neuseelands. Geogr. Rundsch. 10, 289. Ref. Peterm. Mitth. 34, 88, Nr. 8, Littber. 402.

Der Verfasser sieht die Fjorde als untergetauchte Thäler an, eine Theorie, die auch schon früher aufgestellt ist; auch ist eine geographische Zusammenstellung der Fjorde gegeben, die namentlich auch die neuseeländischen Fjorde berücksichtigt. *Sch.*

OCHSENIUS. Ueber das Alter einiger Theile der Südamerikanischen Anden. (ZS. der Geol. Ges. 1886, 38, 766 und 1887, 39, 301). Ref. Naturw. Rundsch. 3, 285, Nr. 22.

Es wird versucht, für einige Theile der Anden nachzuweisen, dass sie posttertiären Ursprungs sind (Cordilleren von Peru, Bolivia, Chile und der Hochebene des Titicacabeckens). Die alte Incastadt Tiahuanaco am Titicacasee soll in fruchtbarer Ebene gelegen haben und durch Hebung der ganzen Gegend unbewohnbar geworden sein. Der Natronsalpeter soll durch Einwirkung von angewehtem Küstenguano auf salinische Lösungen entstanden sein. *Sch.*

TH. WARD. The History and Cause of the Subsidences at Northwich and its Neighbourhood in the Salt District of Cheshire. Rep. Brit. Assoc. Manchester 1887, Proc. p. 713.

Die Senkungen hängen mit der Ausbeutung der Steinsalzlager zusammen. *Sch.*

Das Verschwinden des Pelorus-Riffes im Stillen Ocean. Ann. der Hydr. 16, 520, Nr. 12.

Der Gipfel dieser Erhebung, der durch vulcanische Einflüsse entstanden war, war mit Asche und Cinder bedeckt und ist allmählich verschwunden und abgespült. Das sogenannte Riff befand sich südwestlich von der Tongainsel. *Sch.*

Korallen und Dünen.

W. J. L. WHARTON. Coral Formations. Nature 37, 393, Nr. 956.

Nachdem MURRAY's Theorie über die Korallenbauten, die der lösenden Kraft des Meerwassers eine wesentliche Rolle zuschreibt,

und die innere Lagune im Wesentlichen durch Auflösung und Fortspülung entstehen lässt, kurz angegeben ist, meint der Verf., dass diese Wirkung des Seewassers nicht heranzuziehen sei, da eine Anzahl von Korallenbänken, die jetzt vom Meere bedeckt sind, dieselben Verhältnisse wie Atolle zeigen, das heisst in der Mitte bedeutend tiefer sind als an den Rändern. Diese würden von vornherein, wenn sie gehoben würden, den Atollcharakter darbieten. Es werden Beispiele aus dem Chinesischen Meere angeführt, so die Tizardbank, die Macclesfieldbank, die Prince Consortbank.

Der Verf. weist darauf hin, dass vor allen Dingen noch die Koralleninseln selbst besser durchforscht und auch die Tiefen, bis zu welchen die Korallen und andere kalkabsondernde Thiere leben, genauer untersucht werden müssten, ehe eine allseitig befriedigende Theorie der Korallenbauten gegeben werden könnte. *Sch.*

An die vorstehende Arbeit von Wharton hat sich dann eine längere Discussion angeschlossen, an der zunächst sich John Murray und G. C. Bourne betheiligen; Nature 37, 414—415. In den Artikeln S. 461 u. 462 von Irvine und J. G. Ross, denen eine Bemerkung von H. B. Guppy angeschlossen ist, werden Mittheilungen über Versuche betreffend die Löslichkeit des Korallenkalkes im Meerwasser gemacht; die Versuche zeigen eine beträchtliche Löslichkeit des Calciumcarbonats. Auch enthalten diese und die folgenden Notizen von Mellard Reade und J. G. Ross vom 5. und 19. April noch manche specielle Bemerkung. *Sch.*

G. C Bourne. Das Atoll von Diego Garcia und die Korallenbildungen des Indischen Oceans. Proc. Roy. Soc. 43, 1888, Nr. 264, S. 440—461.

Nach kurzer Darlegung der Darwin'schen Theorie und der Theorie von Murray und Agassiz wird darauf hingewiesen, dass die Dolomitriffe von Südtirol nicht bei der Aufstellung der Erklärungen berücksichtigt und dass Hebungen von Koralleninseln nicht beobachtet sind. Bourne hat Diego Garcia, ein Atoll mit unregelmässig gestalteter, 17 km langer und 7 km breiter Lagune (bis 17 Faden tief), untersucht. Die Insel ist sehr niedrig und liegt 7° 26′ südl. Breite und 72° 23′ östl. Länge. Ausser dem Riffkalk und Conglomerat, welche die Masse der Insel bilden, ist an der Ober-

fläche Sandstein (vielleicht äolithen Ursprungs) und Humus vorhanden. BOURNE schliesst namentlich daraus, dass die Baue einer stets unter Wasser lebenden Krabbe im Gesteine über dem Meeresniveau gefunden wurden, dass Diego Garcia in Hebung begriffen sei. Auch wendet er sich gegen die Anschauung MURRAY's, dass die Lagune durch Auflösung des Kalkes entstanden sei, und gegen die Theorie DARWIN's. Ferner weist er nach, dass die Verschiebung der Riffe von der Lage der Strömungen unabhängig ist und die Atolle nicht in der Richtung der Strömungen lang gestreckt sind. Der Referent in der Naturw. Rundsch., v. LENDENFELD, hält die DARWIN'sche Theorie nicht für erschüttert, die auch durch die Verhältnisse der südtirolischen Dolomitriffe gestützt werde.

Sch.

G. C. BOURNE. The Atoll of Diego Garcia and the Coral Formations of the Indian Ocean. Nature 37, 546—550.

JOHANNES WALTHER. Die Korallenriffe der Sinaihalbinsel. Geologische und biologische Beobachtungen. Abhandl. d. k. sächs. G. d. W. 14, Nr. 10. Leipzig 1888. Ref. Nature 39, 172, Nr. 999.

Die Arbeit handelt von der Geologie der Sinaihalbinsel und von der Abhängigkeit der Korallenriffe in den Meerbusen von Suez und Akabah von dem Charakter des Ufergesteins. Die Korallenriffe werden in lebende Riffe, subfossile Riffe und alte Riffe getheilt. Die letzteren bestehen aus dolomitischem Kalkstein und gehören früheren Perioden an, die zweiten sind gehobene Riffe. Im Granit des Ufergesteins direct finden sich keine Riffe.

Sch.

AGASSIZ, A. Three Cruises of the U. S. Coast and Geodetic Survey. S. BLAKE. 2 Bde mit zahlreichen Karten und Abbild. Boston und New York. Houghton Mifflin. C. 1888 (Bd. 14 und 15 des Bull. Museum of compar. Zool. Cambridge). Peterm. Mitth. 34, Littber. 114, 1888, Nr. 517.

Ueber die Florida-Riffe und -Bänke, über Temperaturvertheilung im Caribischen Meere und Golf von Mexico (hohe Bodentemperatur 4,2°). Der Schwerpunkt des Werkes liegt jedoch im zoologischen Theile.

Sch.

J. Y. Buchanan. Bildung der Koralleninseln. Proc. R. Soc. Edinb. 13, 428. Proc. R. Soc. London 43, 340.

B. de Beaumont. Bildung der Dünen (nicht durch Wind gebildet). Arch. sc. ph. et nat. 16, 383, 1888. *Sch.*

Gebirgs- und Thalbildung, geognostische Verhältnisse.

Henry Mc Cadell. Experiments in mountain building. Aus: Geological survey of Scotland. Roy. Soc. of Edinburgh 20. Febr. 1888. Nature 37, 488, Nr. 960.

Der Verf. hat Experimente angestellt, um das Verhalten von Schichten auf unbeweglicher Grundlage bei horizontalem Stoss zu untersuchen. Durch eine zweite Reihe von Versuchen sollte geprüft werden, wodurch so grosse Stösse resp. Drucke entstehen können, und wie sie mit grossen Bewegungen der Gebirgsbildung zusammenhängen. Eine dritte Reihe von Experimenten war eine Abänderung der Favre'schen Versuche, der auf ein gespanntes Kautschukblatt Thon brachte und das Verhalten desselben beim Zusammenziehen des Kautschuks untersuchte (Nature 19, 103). In Bezug auf die Beschreibung der einzelnen Versuche, deren Resultat durch Zeichnung erläutert werden müsste, muss auf die Arbeit selbst verwiesen werden. *Sch.*

---

de la Noë, avec la collaboration de E. de Margerie. Les Formes du Terrain. Paris 1888. Ref. Nature 38, 614, Nr. 991. Rev. scient. (3) 45, 571, Nr. 15.

Besprechung des Werkes, welches hauptsächlich die verändernden Wirkungen des Wassers (Regen, Flüsse) an der Erdoberfläche behandelt. *Sch.*

W. Barlow. On the horizontal movements of rocks, and the relation of these movements to the formation of dykes and faults and to denudation and the thickening of strata. Phil. Mag. 25, 517, Nr. 157.

Es werden zunächst horizontale Gesteinsbewegungen, verursacht durch die Gravitation, beschrieben; dann wird der Fall betrachtet,

dass eine Masse geschmolzenen Gesteins unter einer Masse von festem Gestein erkaltet, wobei die Entstehung von Falten und Gängen Berücksichtigung findet. *Sch.*

Penck. Die Bildung der Durchbruchsthäler. Wien, Verein zur Verbreitung naturw. Kenntnisse **28**, 433, 1888. Peterm. Mitth. **12**, 121, Nr. 34.

Zwischen Denudation und Erosion wird streng unterschieden und folgende Systematik der Durchbruchsthäler aufgestellt:

A. Erosionsfurchen alter Flüsse: 1. in hebenden Schollen und Falten; 2. in Denudationsgebieten entstanden α) durch intensive Abtragung des Quellgebietes (geologische Gefällsthäler), β) ungleiche Abtragung einer Abrasionsfläche, γ) gänzliche Abtragung einer Accumulationsfläche (β und γ Circumdenudationsthäler). B. Ueberflussfurchen junger Flüsse, ursprünglich sich knüpfend an eine locale Erniedrigung der Wasserscheide, 1. von Seeabflüssen (Achensee), 2. von accumulirenden Flüssen. C. Blossgelegte Quellgänge (unterirdische Erosion). *Sch.*

Albrecht Penck. Die Bildung der Durchbruchthäler. Naturw. Rundsch. **3**, 578, Nr. 45.

S. Günther giebt ein Referat über einen Vortrag des Prof. Penck, der im Selbstverlage des Vereins zur Verbreitung der naturwissenschaftlichen Kenntnisse in Wien 1888 erschienen ist. Es sind die verschiedenen Theorien über Thalbildung besprochen, namentlich die Erklärung der Thalbildung durch Erosion bei aufsteigendem Erdboden. *Sch.*

Güssfeldt. Reise in den Anden von Chile und Argentinien. Mit einer Uebersichtskarte und zwei Specialkarten. Berlin, Paetel, 1888. Peterm. Mitth. **34**, 101, Nr. 10.

Die Reise umfasste das Gebiet zwischen 32 und 35^0 südl. Br. Es mag hier nur auf die Gletscherbeobachtungen hingewiesen werden. Da, wo Mulden als Reservoire für Firnansammlungen vorhanden sind, tritt auch Gletscherbildung auf. Der Adagletscher, 34$^1/_2$^{0} südl. Br., geht bis 1900 m herab. Die immerhin sehr geringe Gletscherbildung ist auf den orographischen Bau zurückzuführen, der näher besprochen wird. In den Hochthälern der chilenisch-argentinischen Anden fanden sich Schneefelder mit eigenthüm-

lichen Bildungen, Nieve penitente; die Oberfläche ist ausgezackt, so dass Figur sich an Figur zu schliessen scheint. Diese Bildungen sind durch die Strahlung und heftige Winde hervorgebracht.

Der Aconcagua hat eine Höhe von 6790 m, er wurde bis 6560 m bestiegen. Es ist wahrscheinlich, dass er von vulcanischem Aufbau ist.

Das Werk besitzt kein Sachregister. *Sch.*

W. SIEVERS. Die Cordillere von Mérida nebst Bemerkungen über das Caribische Gebirge. Mit einer geologischen Karte und 15 Profilen. Wien u. Olmütz, Ed. Hölzel, 1888. Geogr. Abhandl. 2. Peterm. Mitth. 34, Littber. 98, Nr. 10.

Geologisch-orographisch. Höchster Gipfel Pico de Maiguatá, 2782 m. Angabe von Schotterterrassen (Mesas). Verhältnisse des Valenciasees (Lago de Tacarigua). Bemerkungen über die klimatischen Verhältnisse. Verschiebung der Gewächse. Klimatische Höhengürtel (29 bis 25°, 25 bis 15°, unter 15°). Ueber den See von Tacarigua im nördlichen Venuzuela ist eine ausführliche Abhandlung erschienen (Peterm. Mitth. 34, 321): Beobachtungen über den See von Tacarigua im nördlichen Venezuela. *Sch.*

J. VALLOT. Études Pyrénéennes. Paris 1887. 4 H. Ref. Peterm. Mitth. 34, 64, Nr. 6, Littber. Nr. 279.

Im zweiten Abschnitte (der erste ist botanisch) werden Verwitterungen der granitischen Berge in den Pyrenäen abgehandelt. Der Pic d'Ardiden besteht aus einem losen Haufenwerk unregelmässiger Steine, das mantelförmig den gesammten Fels umhüllt. Der Frost spielt dabei eine wesentliche Rolle. Im dritten Heft finden sich Angaben über Gletscherschwankungen. Die Gletscher haben zum Theil ihre Neigung bedeutend verringert (der Tuquerouyegletscher von 60 auf 40°). Der Montferratgletscher endete 1850 in 2450 m Seehöhe, 1884 in 2650 m Höhe. Das vierte Heft handelt von der Ausfüllung kleiner Alpenseen. *Sch.*

A. HETTNER. Gebirgsbau und Oberflächengestaltung der Sächsischen Schweiz. Leipziger Habilitationsschrift. Stuttgart, Engelhorn, 1887. Naturw. Rundsch. 3, 148, Nr. 12.

Abgesehen von den allgemeinen geognostischen Verhältnissen, werden namentlich die Verwitterungsverhältnisse besprochen (Bildung von Sand, Zersprengung des Gesteins, Ablösung von Quaderblöcken). Spuren der Eiszeit werden angegeben. Die Bildung der „Gründe und Ebenheiten“ wird erörtert. Eingehende Darlegung findet die Profilbildung. *Sch.*

J. Partsch. Die Insel Korfu. Eine geographische Monographie (mit einer Karte der Insel Korfu und drei Nebenkarten). Ergänzungsheft Nr. 88 zu Peterm. Mitth. 1—97.

Die eingehende Arbeit giebt eine vollständige Darstellung der gesammten Verhältnisse der Insel Korfu. Die Abschnitte sind: Litterarische Vorstudien. Dann:

I. Naturbeschreibung der Insel.
   1. Der Gebirgsbau (das nördliche Bergland, die Inselmitte, das südliche Hügelland). Anhang: Die Erdbeben.
   2. Das Klima. Anhang: Die Malaria.

II. Anthropogeographie der Insel.
   1. Die Lage.
   2. Die Küsten.
   3. Das Innere (Strassen und Dörfer, Verwerthung des Bodens).
   4. Bevölkerungsstatistik.

Im Abschnitt I: Anhang, ist eine Erdbebenchronik gegeben. Die ersten Nachrichten stammen aus dem Jahre 968; aus dem Alterthume liegen keine vor. Wahrscheinlich hängen die Erschütterungen mit denen von Epirus zusammen, und es kann Korfu nicht als besonderes Erschütterungsgebiet angesehen werden; auch sind die Erschütterungen (bis 1880) nicht sehr stark. Hebungen und Senkungen sind nicht mit Sicherheit nachweisbar. *Sch.*

Chr. Gruber. Ueber das Quellgebiet der Isar. Orographische und hydrographische Studien aus dem mittleren Karwendel. Leipziger Inaugural-Diss. München, 1887. Aus Naturw. Rundsch. 3, 125.

Handelt zunächst über die Karbildung. Die Kare sind nischen- oder muldenförmige Einschnitte in den Flanken mit abfallendem Gebirgsstocke. Im Karwendel befinden sich hauptsächlich Schuttkare, selten Schnee- und Gletscherkare. Im Karwendel sind Schutt-

quellen, die aus den Schuttfeldern hervordringen, sehr häufig. An der Stelle, an welcher das Wasser in den Boden einsinkt (Versitzstelle), ist die Temperatur desselben höher als in der heraustretenden Quelle. *Sch.*

Litteratur.

M. Blanckenhorn. Die geognostischen Verhältnisse von Afrika. I. Th.: Der Atlas, das nordafrikanische Faltengebirge. Peterm Mitth. Ergänzungsh. Nr. 90, 1888. Naturw. Rundsch. 3, 188.

Dr. Hyades. Mission scientifique du Cap Horn. Sill. J. (3) 35, 83—84, Nr. 205; cf. auch a. a. O. Paris, Gauthier Villers.

Die Titel der einzelnen Bände des grossen Werkes sind: I. Geschichte der Reise. II. Meteorologie. III. Erdmagnetismus und Constitution der Atmosphäre. IV. Geologie. V. Botanik. VI. Zoologie, Anthropologie und Ethnographie. Nr. II, III und IV sind veröffentlicht.

Annual Report of the Geological Survey of Pennsylvania for 1886. by the State Geologist. 574 S. 8⁰. (II.) Sillim. J. (3) 35, 85.

In dem Werke findet sich eine Abhandlung über den Oel- und Gasdistrict von Pennsylvanien.

Emm. de Margerie et A. Heim. Essai de définition et de nomenclature: Les dislocations de l'écorce terrestre. Zürich 1888, 154 S. 8⁰. Aus: Sill. J. 35, 501, Nr. 210, § 634.

Systematische Beschreibung der Faltungen, Verschiebungen u. s. w. in französischer und deutscher Sprache, mit besonderer Rücksicht auf die technischen Ausdrücke.

E. de Margerie et A. Heim. Les dislocations de l'écorce terrestre. — Die Dislocationen der Erdrinde. Zürich, Wurster u. Co., 1888. Cf. Peterm. Mitth. Littber. 1888, Nr. 528.

A. Penck. Durchbruchthäler. Verh. d. Ges. f. Erdkunde 1888, 274. Cf. oben.

A. Böhm. Ueber Gebirgsgruppirung. Verh. d. VII. Geographentages zu Karlsruhe. S. 152—159.

Foesch. Ueber Bau und Entstehung der Karnischen Alpen. ZS. d. deutsch. geol. Ges. 39, 739, 1888. Naturw. Rundsch. 3, 593, Nr. 46.

Geologisch.

Andreae. Theoretische Betrachtungen über die Richtung der Rheinthalspalten. Verh. d. naturk.-med. Ver. zu Heidelberg 4, 47, Nr. 16, 1887.

Köhler. Störungen der Gänge, Flötze und Lager. Leipzig 1886.

Marcel Bertrand. Allure générale des plissements des couches de la Provence, analogie avec ceux des Alpes. C. R. 106, 1613.

Geologisch.

Geological and Natural History Survey of Canada. Annual Report. N. S. I. Montreal 1886. Peterm. Mitth. Littber. 1888, 13—15, Nr. 34.

Dieser Bericht bringt die Geologie und physikalische Geographie von Canada und enthält folgende Arbeiten:

G. M. DAWSON's Bericht über die Aufnahmen im Felsengebirge zwischen 49 und $51^1/_2{}^0$ Br. und westlich vom Columbia-Kortanie-Thal.

R. G. Mc CONNELL. Bericht über die Cypress Hills, den Wood Mountain und die angrenzende Gegend.

C. LAWSON. Geologie des Gebietes des Lake of the Woods.

A. P. LÖW. Bericht über die Mistassini-Expedition 1884/85.

R. BELL's Beobachtungen in der Hudsonstrasse und Hudsonsbai.

R. W. ELLS und L. W. BAILEY. Geologische Karte von New Brunswick.

Auch sind chemisch geologische Untersuchungen von HOFFMANN gegeben.

J. W. DAWSON. Correlation of the Geological Structure of the maritime province of Canada with that of Western Europe. Science 9, 589, 1887. Peterm. Mitth. 1888, Littber. S. 15, Nr. 35.

DUTTON. Mount Taylor and the Zuni Plateau. Ann. Rep. U. S. Geol. 6, 105, 1885. Mit Karten u. Abbild. Peterm. Mitth. 34, 18, Littb. Nr. 48.

Hauptsächlich geologisch. Behandelt das Gebiet des nordwestlichen Theiles von New-Mejico.

G. DE LA NOË und E. DE MARGERIE. Les Formes du Terrain. Herausgegeben vom Service Géographie de l'Armée. Paris, Impr. Nationale, 1888. Peterm. Mitth. 11, 119, Littb. Nr. 34.

1. Abth.: Elemente und Principien (Verwitterung, Erosion, Wirkung der atmosphärischen Agentien, Wirkung der Wasserrinnen, Morphologie der Wasserscheiden).

2. Abth.: Ursachen, welche die Richtung der Wasserrinnen bestimmen.

3. Abth.: Weitere Factoren für die Oberflächengestaltung der Erde (Gletscher, Meere, Wind, Vulcane). Band mit 629 S.

AVÉ LALLEMAND. Estudio orografico en la cordillera di Mendosa y Neuquen. Bol. Inst. geogr. Argentino 1887 [8], 173. Peterm. Mitth. 34, 23, Nr. 2.

Geologisch. Ziemlich ungünstige Besprechung.

HENRY LANSDELL. Through Central Asia. Nature 37, 221, Nr. 949.

Populäre Ausgabe des Werkes von demselben Verf.: Das russische Centralasien mit Kuldja, Bokhara, Khiwa und Merw.

E. TIETZE. Zur Geschichte der Ansichten über die Durchbruchthäler. Jahrb. der Geol. Reichsanst. Wien 38, 633—656, 1888.

Zugleich gegen den Vortrag von PENCK: Bildung der Durchbruchthäler.

Éboulement du Mont Nérou, près de Grénoble. La Nature 16, 13, Nr. 783.

A. von Koenen. Beitrag zur Kenntniss von Dislocationen. Jahrb. der Preuss. geolog. Landesanst. für 1887. Berlin 1888. S. 457—471. Ref. Peterm. Mitth. 35, 115, Littber. Nr. 8.

Ueber die Wahrscheinlichkeit grosser Schichtenstörungen nach der Eiszeit. Nach Heim wird mitgetheilt, dass nach trigonometrischen Messungen die Lägern sich dem Rigi und Napf in der Zeit von etwas mehr als 30 Jahren genähert hätten.

le Verrier. Sur les causes des mouvements orogéniques. Bull. soc.-géol. de France (3) **16**, 492—503, 1888. Peterm. Mitth. 1889, Littber. Nr. 115. *Sch.*

Erosion, Verwitterung und sonstige Bildungen.

The Disaster of Zug on July 5th 1887. Rep. Brit. Ass. 1887. Manchester. Trans. 715.

Die plötzliche stellenweise Senkung des Ufers bei Zug am Zuger See wird der Fortspülung einer Schlammschicht zugeschrieben, die unter dem versenkten bebauten Strassenlande lag. *Sch.*

The Landslip at Zug. Nature **38**, 268, Nr. 977.

Die Katastrophe von Zug am 5. Juli 1887. Zürich, bei Hofer und Burger, 1888, cf. auch den Bericht von Bonney, Nature **36**, 389.

Die Schrift enthält die Berichte von Heim, R. Moser und A. Burkli-Ziegler, mit Plänen und Schnitten. Die Ursache des Landschliffs war das Vorhandensein einer Schlammschicht, die dem kieseligen Boden der Oberfläche untergelagert war und fortgespült wurde. (Cf. oben.)

H. Höfer. Das Erdöl (Petroleum) und seine Verwandten. Geschichte, physikalische und chemische Beschaffenheit, Vorkommen, Ursprung, Auffindung und Gewinnung des Erdöls. Braunschweig 1888. 179 S. 8°.

Referat in Verh. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1888. Nr. 17, S. 326. *Sch.*

Natural Gas in Ohio in 1888. Science **13**, 213, 320.

Joh. Walther. Die Entstehung von Kantengeröllen in der Galalawüste. Leipz. Ber. 1888. I. II. S. 133.

O. Reynolds. Wirkung des Wassers auf Anordnung von losem körnigen Material. Rep. Britt. Ass. 1887, 555.

Israel. Cook. Russell. Subaërial Deray of Rocks. Bull. U. S. Geolog. Survey, Nr. 52, cf. 1889.

G. Kassner. Die Verwitterung der Mineralien. Chem. Centralbl. 59 (III. Folge XIX), 1337, Nr. 41.

Friedrich Katzer. Ueber die Verwitterung der Kalkgesteine der Barrande'schen Etage. F. 2. Jahrb. d. geol. Reichsanst. 37, 3 u. 4, 387—397. Naturw. Rundsch. 3, 618, Nr. 48.

Eingehende Untersuchung der Verwitterungsproducte zweier devonischer Kalksteine in petrographischer und chemischer Beziehung. Diese Kalksteine sind dolomitisch; für ihre Entstehung bildete Anhäufung von organischem Detritus ein wesentliches Moment; sie enthalten kieselige, in Säuren unlösliche Substanz und organische Substanzen, die sich im Verwitterungsrückstande anhäufen. 80 kg Kalkstein hinterlassen beim Verwittern höchstens 1 kg Residuum. *Sch.*

J. Thoulet. Sur un mode d'érosion des roches, par l'action combinée de la mer et de la gelée. Compt. Rend. 1886, II, 1193. Peterm. Mitth. 34, 36, Litteraturber. Nr. 126. Diese Ber. 1886, 1887.

Gesteinszertrümmerung an den Küsten von Neufundland durch den Spaltenfrost und die Fluthwirkung. *Sch.*

Thoulet. Ueber Abrasion. Ann. d. Mines Mém. 11, 199, 1887. Behm's Jahrb. 13, 149.

Charles Davison. Notiz über die Bewegung des Geröllmaterials. Quarterly Journal of the Geological Society 44, 232, 1888. Naturw. Rundschau 3, 566, Nr. 44.

Im Anschluss an die Beobachtung von Moseley an den Bleiplatten der Kathedrale von Bristol, die sich durch die abwechselnde Erwärmung und Abkühlung senkten, hat Davison die Frage untersucht, ob nicht auch bei Geröll in ähnlicher Weise

durch Erwärmung durch die Sonne und nächtliche Abkühlung eine Herabbewegung stattfinden kann. Er stellte Untersuchungen an Ziegelsteinen und Sandsteinen an. Er konnte ein Herabgleiten feststellen. Regen vermehrte die Bewegung nur wenig. Ein Stein würde 29,5 Jahre gebrauchen, um sich über den unteren so weit fortzuschieben, dass er herunterfallen kann.

J. Thoulet. Études expérimentales sur l'inclinaison des talus de matières meubles. C. R. 1887 (Abth. I), 1537. Peterm. Mitth. **34**, 36, Littber. Nr. 127. 1888. cf. Fortschr. 1887.

Es wird experimentell untersucht, welchen Einfluss, welche Grösse und Gestalt die Körner, die Dichtigkeit derselben und die des umgebenden Mediums auf den Böschungswinkel einer Aufschüttung haben. Es wurden calibrirtes Quarzpulver (Korndurchmesser 0,9 mm) und Seesand, als umgebendes Mittel Luft, Wasser und Lösungen von Kaliumquecksilberjodid angewandt (Thoulet'sche Lösung, specifisches Gewicht derselben 1,088 bis 2,601). Die Resultate der 350 Versuche sind zusammengefasst; der Böschungswinkel überstieg nie 41°.

C. Fruwirth. Die Höhlen der Vereinigten Staaten von Nordamerika. Peterm. Mitth. **34**, 203, Nr. 7, 1888.

Selbst in den bestdurchforschten Gebieten ist eine genaue Kenntniss der Höhlen noch nicht vorhanden, und so kann naturgemäss auch die Aufzählung der Höhlen der Vereinigten Staaten nicht vollständig sein. Die Vereinigten Staaten haben — wie Oesterreich im Karst — ein besonders höhlenreiches Gebiet in den Staaten Virginia, Kentucky und Indiana, zwischen dem Alleghany-Gebirge und dem Mississippi; aber auch in den westlichen Ausläufern der Catskillberge (N. Y.), in Neumexico, Colorado, Arizona und Utah sind zahlreiche Grotten und auch Höhlen vorhanden. Der Verfasser legt seiner Eintheilung Wasserhöhlen, Spalthöhlen und Lavahöhlen (Fortschr. 1885, ZS. d. d. ö. Ak.) zu Grunde. Die angeführten Höhlen sind Wasserhöhlen, und zwar Kalksteinhöhlen. Die chemischen Wirkungen, welche bei der Höhlenbildung mitgespielt haben können, werden kurz besprochen (Verwitterung von Eisenkies, Bildung von Salpeter). In Kentucky in Indiana finden sich dem Karst ähnliche Gebiete, nur dass sie mit Wald bedeckt

sind. Die Sinkholes zeigen dieselben Eigenschaften wie die Dolinen. Von den Höhlen Kentuckys wird die Mammuthhöhle, die grösste Höhle Amerikas, näher besprochen. Ihre Ausdehnung ist auf 203 Gänge von zusammen 240 km Länge ermittelt. Eine Beschreibung findet sich im Geol. Survey of Kentucky 1, 81. Grosse Hallen sind wenig vorhanden und reichen nur in der Halle Chief City an die Karsthöhlen heran. Temperatur der Höhle im Sommer 54° F., im Winter 53° F. Sodann werden die in der Nähe befindlichen Höhlen erwähnt, wobei diejenigen hervorgehoben werden, in denen Spuren vom Menschen vorhanden sind. Im Höhlengebiete von Indiana liegt die zweitbedeutendste Höhle, die Wyandotthöhle (Epsom-Salt oder Indian Salpeterhöhle genannt). In ihr sind zahlreiche Gypskrystalle vorhanden. Von den Höhlen Virginiens ist die Larayhöhle durch ihre Tropfsteinbildungen die merkwürdigste und besuchteste. Von den Grotten sind besonders merkwürdig die Cave-cliff oder Rockhouses in Colorado und Arizona. Ebenso werden in besonderen kurzen Abschnitten die archäologischen Forschungen, die biologischen Verhältnisse und die Verwendung der Höhlen besprochen. *Sch.*

Flugsand in Europa. Ausland 1888, Nr. 10, S. 190.

Es werden fünf Sandgebiete in Europa unterschieden: 1. Das germanische Tiefland von Holland bis Russland (17000 Q.-M.). 2. Die dänisch-deutschen Inselebenen (1005 Q.-M.), Schleswig-Holstein, Jütland. 3. Die österreich-ungarischen Donauebenen (2100 Q.-M.). 4. Die französischen Landes (270 Q.-M.). 5. Die Seestranddünen von Russland, Deutschland, Belgien, Holland, Frankreich. Schilderung einzelner Gebiete, eingehende Besprechung der Dünen und ihrer Fortbewegung. *Sch.*

H. REULEAUX. Das singende Thal in Thronecken, ein Hochwaldräthsel. Koblenz, Wilhelm Groos. Naturf. 21, 30, Nr. 4.

REULEAUX berichtet über eine Wahrnehmung von Naturtönen im Röderbacher Thal, unweit des Erbeskopfes (Rheinprovinz). Die Töne waren glockenartig und zogen anschwellend das Thal herauf. Der Verf. nimmt an, dass man es dabei mit „selbsttönenden Luftgebilden zu thun habe“, cylindrischen Luftwirbeln, die sich langsam fortbewegen (?). Wünschenswerth wären Angaben über Gestein und die Temperaturverhältnisse. Ueber Naturtöne

liegen von manchen Gegenden Nachrichten vor (böhmische Schweiz etc.), die entschieden auf Erwärmung und Abkühlung als Ursache hinweisen. *Sch.*

Tönender Sand (Julien u. Bolton). Verhandl. der Ges. f. Erdkunde 1888, S. 470.

Solcher Sand ist frei von Staub und Schmutztheilchen. Durchmesser der Sandtheilchen 0,3 bis 0,5 mm.

Sch.

C. v. Camerlander. Der am 5. und 6. Februar 1888 in Schlesien, Mähren und Ungarn niedergefallene Staub. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. **38**, 280—310. Chem. Centralbl. (3) **19**, 1219, Nr. 37.

Es wurde der Staub von drei verschiedenen Punkten untersucht. Derselbe erwies sich als gleich zusammengesetzt und enthielt keine Carbonate. Er hat Aehnlichkeit mit einem Löss bei Meissen. Das Abstammungsgebiet des Staubes lässt sich nicht feststellen. Das Verbreitungsgebiet des Staubfalles umfasst circa 140 Q.-M., die den Schnee bedeckende Staubschicht war stellenweise 3 cm dick. In der Arbeit findet sich eine Zusammenstellung der Litteratur über Staubfälle. *Sch.*

Theorien der Erdbildung.

Charles Davison. Ueber die Vertheilung der Spannung in der Erdrinde in Folge der säcularen Abkühlung, mit besonderer Beziehung zu dem Wachsen der Continente und der Bildung der Gebirgsketten. Naturw. Rundsch. 3, 341, Nr. 27. Amer. Journ. of Science 1888 (3) **35**, 338. Phil. Trans. Lond. (A) 1887, **178**, 231. Note by G. H. Darwin, **178**, 242.

Im Anschluss an die Arbeiten von W. Thomson und Darwin über die Starrheit der Erdrinde hat Davison die Spannungsvertheilung für eine feste Kugel, welche aus der säcularen Abkühlung hervorgeht, und die Wirkung der Spannungsvertheilung auf die Gestaltung der Erdoberfläche im Gestein untersucht. Die Annahme, von der ausgegangen wird, ist, dass die Erde von einer glatten Kugeloberfläche begrenzt wird und aus einer grossen Zahl sehr dünner concentrischer Schalen besteht; jede wird so dünn vorausgesetzt, dass man den Wärmeverlust in ihr als gleichmässig betrachten kann. Diese Betrachtung führt zur Theorie der Gebirgsbildung durch Contraction. Von den Schlüssen mögen einige hervorgehoben werden.

1. Die Geschwindigkeit, mit welcher jede Schale ihre Wärme abgiebt, nimmt bis zu einer bestimmten Tiefe unter der Erdoberfläche zu bis zu einem Maximum, und nimmt dann bis zum Centrum ab; die Tiefe der Fläche grösster Abkühlungsgeschwindigkeit nimmt continuirlich zu und ändert sich wie die Quadratwurzel der Zeit, die seit dem Erstarren der Erde verstrichen ist.

2. Faltung durch seitlichen Druck erfolgt nur bis zu einer bestimmten Tiefe unter der Erdoberfläche; in dieser Tiefe verschwindet sie, und geht man noch tiefer, so macht die Faltung einer Streckung durch seitliche Spannung Platz. Nimmt man 174 240 000 Jahre als die Zeit, die seit dem Erstarren der Erde verstrichen ist, und 400 e. M. als Tiefe, bei der die Abkühlungsgeschwindigkeit unmerklich wird, so lassen sich für die betreffenden Tiefen Zahlenwerthe angeben.

3. Faltung durch Seitendruck wurde am schnellsten herbeigeführt in den früheren Epochen der Erdgeschichte; seitdem nimmt die Gesammtmenge der in einer gegebenen Zeit gefalteten Gesteine ab, nahezu in dem Verhältnisse, wie die Quadratwurzel der Zeit wächst.

So lassen sich noch weitere Schlüsse über die Entstehung der Continente und der Gebirge ziehen. Als Bedenken gegen die Contractionstheorie werden angeführt die berechnete geringe Tiefe der Fläche ohne Spannung, besonders in den älteren geologischen Zeiten, und das geringe Verhältniss der in Folge der säcularen Abkühlung gefalteten Gesteine zu den gestreckten Gesteinen; sie sind jedoch nicht derartig, um nicht die Theorie annehmbar erscheinen zu lassen, die im Einzelnen hier nicht weiter mitgetheilt werden kann. *Sch.*

Mellard Reade. The geological consequence of the Discovery of a Level-of-no Strain in a Cooling Globe. Phil. Mag. 1888 (5) 25, 210. Ref. Peterm. Mitth. 35, Nr. 8, Littber. 114, 1889.

Man vergleiche auch das Werk des Verf.: Origin of Mountain Ranges. Der Verf. weist nach, dass das Vorhandensein einer Fläche ohne Spannung in geringer Tiefe der Mallet'schen Hypothese über Entstehung der vulcanischen Energie durch die beim Zusammen- und Zerdrücken von Gesteinsmassen entstehende Wärme widerspricht; die Tiefe der Schicht wird je nach der Abkühlungszeit angenommen 5 e. M. (engl. Ml.) bis 2,136 e. M. Es ist dann nach M. Reade die Contractionstheorie nicht richtig. *Sch.*

John Murray. Areal der Festländer und Meere, Meeresvolumina. Verh. d. Ges. f. Erdk. 1888, 63. Scottish geogr. Magaz. 1888, 1—41, Nr. 1.

H. Wagner. Areal der Meere und Festlandsmassen, Meeresvolumina. Verh. d. Ges. f. Erdk. 1888, 471.

Verbesserung von fehlerhaften Angaben in dem Referate über Murray's Arbeit.

Endresultat	qkm	Procent d. Gesammtoberfläche
Areal unter dem Meeresspiegel gelegen	822 420	0,62
„ zwischen 0 und 600 Fuss (180 m):	35 603 150	26,74
„ „ 600 „ 1 500 „ (460 m) .	36 995 090	27,78
„ „ 1 500 „ 3 000 „ (910 m) .	25 594 240	19,22
„ „ 3 000 „ 6 000 „ (1830 m) .	22 584 580	16,96
„ „ 6 000 „ 12 000 „ (3660 m) .	8 048 750	6,05
„ „ 12 000 „ 18 000 „ (5490 m) .	3 037 430	2,28
„ „ 18 000 „ 24 000 „ (7320 m) .	442 490	0,33
„ über 24 000	20 200	0,02
In Summa	133 148 300	100,00

In ähnlicher Weise wurde nach den vorhandenen Tiefseekarten das Areal der Tiefenschichten der Oceane für gleiche Abschnitte berechnet. Es ergiebt sich:

Tiefe	qkm	oder in Proc.
Das Areal zwischen 0 und 100 Faden (180 m)	26 249 200	7,39
„ „ „ 100 „ 500 „ (910 m)	19 114 900	5,38
„ „ „ 500 „ 1000 „ (1830 m)	16 770 100	4,72
„ „ „ 1000 „ 2000 „ (3660 m)	75 653 900	21,29
„ „ „ 2000 „ 3000 „ (5490 m)	201 135 500	56,60
„ „ „ 3000 „ 4000 „ (7320 m)	16 032 500	4,51
„ „ über 4000	376 100	0,11
In Summa	355 332 200	100,00

Nach Tabelle I. liegen nur 8,5 Proc. über 1830 m; die mittlere Höhe des Festlandes beträgt 686 m, die mittlere Tiefe des Meeres 3804 m. Der Meeresboden senkt sich zwischen 100 und 1000 Faden sehr schnell hinab, und 10,09 Proc. des Meeresbodens liegen zwischen diesen Grenzen. In einer dritten Tabelle ist der berechnete Kubikinhalt der einzelnen Höhen- resp. Tiefenschichten zusammengestellt. Würde man die Festlandsmassen gleichmässig abtragen, so würde die Erde noch von einem 2700 m tiefen Ocean bedeckt sein. *Sch.*

J. Murray. On the Height of the Land of the Globe above Sea-Level. Proc. R. Edinb. Soc. **14**, 110, Nr. 123.

— — On the mean Height of the Land of the Globe. Proc. Edinb. Soc. **14**, 381, Nr. 123.

— — On the Height and Volume of the Dry Land, and the Depth and Volume of the Ocean. Published in the Scottish Geogr. Mag. January 1888. Proc. R. Edinb. Soc. **15**, 1887/88.

(Nach anderen Quellen berichtet.)

E. Baum. Ein Combinationsstudium über die Entwickelungsgeschichte der Erdkruste. Wien 1887. Chem. Centralbl. (3) **19**, 190, Nr. 6. (Monogr. 64, S. Wien.)

Die Theorien sind wissenschaftlich nicht von Wichtigkeit. Der Verf. hat grosse Neigung, den Kohlenwasserstoffen eine bedeutende Rolle bei der Erdbildung zuzuschreiben. „Sowohl der Lössboden als auch Sanddünen und oft mächtige Sand- und Kalkbänke können keines anderen Ursprungs sein, als von eruptiven Anhäufungen, welche von den jüngsten Entladungsvorgängen der in gewisser Erdtiefe angesammelten Kohlenwasserstoffgase stammen."

Sch.

Rausenberger. Der Einfluss der Excentricität der Erdbahn auf die Temperatur. Peterm. Mitth. 1888. Littber. 123. Ber. d. freien. Deutsch. Hochstifts, 1888, 141.

Verf. nimmt an, dass einem Punkte der nördlichen Halbkugel genau so viel Wärme zugeführt wird, wie dem entsprechenden Punkte der Südhemisphäre. Die Excentricität der Erdbahn bewirkt, dass die jährliche Wärmeschwankung der nördlichen Hemisphäre gemildert, die der südlichen gesteigert wird. Unter den jetzigen Umständen soll auch die Gletscherbildung auf der Nordhalbkugel begünstigter sein, als auf der südlichen. *Sch.*

A. Karpinski. Bemerkungen über die Regelmässigkeit in der Gestalt und dem Bau der Continente. Bull. d'Acad. de St. Petersb., 1887, **12**, 717. Peterm. Mitth. **34**, 34, 1888, Littber. Nr. 122.

Der Verf. stellt verschiedene Homologien auf:

1. Die vier Hauptcontinente: Nordamerika, Südamerika, Eurasien und Antarktis haben eine dreieckförmige Gestalt.

2. Afrika, Grönland und die Antillen sind Nebenfestländer mit nahezu gleicher Lage gegenüber den Hauptfestländern.

Entsprechend sind die anderen Analogien, welche in dem Auszuge von SUPAN angeführt werden. *Sch.*

J. LAPPARENT. Sur la contraction et le refroidissement du globe terrestre. Bull. Soc. géol. de France, 1887, **15**, 383. Peterm. Mitth. 1888, **34**, Littber. 123, 34. Man vergl. LAPPARENT: Les sens des mouvements de l'écorce terrestre. Peterm. Mitth. 1888, Littber. Nr. 388.

Eingehende Untersuchung der Frage über die Grösse der Verkürzung des Erdradius (Radius des inneren Erdkerns), welche die Grundlage der SUESS'schen Theorie bildet. Zunächst sucht der Verf. die Grössenordnung zu ermitteln, welche die Verkürzung im äussersten Falle zu erreichen vermag, und ebenso untersucht er die aus den beobachteten Dislocationen abgeleiteten Schlüsse.

Eine Abnahme des inneren Erdradius kann bewirkt werden durch Eruption grösserer Massen und durch Abkühlung. Die erste Ursache ist sehr geringfügig. 160 Eruptionen der Art, wie die grosse Basaltdecke von Oregon, würden nur eine Verkürzung von 100 m herbeiführen. Im zweiten Falle ergiebt sich für 3000000 Jahre nur eine Verkürzung zwischen 500 und 5000 m; andere Wärmeverluste (Thermalquellen, Lavaströme etc.) sind so gering, dass sie keine Wirkung haben können. Die Schätzungen HEIM's, 19 km für Contraction der Erdrinde, 120 km für die Verkürzung des Querprofils, sind viel zu hoch. Ueberhaupt aber sind die Lagerungsverhältnisse von West-Europa nicht maassgebend. *Sch.*

ADOLPHE D'ASSIER. L'âge de la Terre. Rev. scientif. (3) 42, 110, Nr. 4.

Es werden die drei Perioden, die selbstständige Bildung der Erdnebelmasse, der jetzige Zustand der Erde und der Zustand nach Aufhören der Sonnenwärme unterschieden (Nebelstadium, Sternstadium, Finsternissstadium). Es werden Methoden angegeben, wie man zu einer ungefähren Schätzung der Zeitdauer der Stadien kommen kann. Die Zeitdauer des organischen Lebens wird auf 25000000 Jahre angegeben; geht man von den Eiszeiten aus, so findet man für die Periode der Sedimentbildungen 15300000 Jahre. *Sch.*

R. H. HEHNERT. Ueber Lothabweichungen. Verhandlung der Conferenz der permanenten Commission der internationalen Erdmessung. Nizza 1888, Beilage Ia.

Es werden erörtert die Lothabweichungen auf den Britischen Inseln, für Frankreich und Belgien, Dänemark, Deutschland, die Schweiz und Italien, am Kaukasus, in den Vereinigten Staaten (und zwar die in Länge und Breite), und dann die localen Lothabweichungen, die in vielen, oft ganz ebenen Gegenden beobachtet sind. Die Resultate werden folgendermaassen zusammengefasst:

1. Locale Abweichungen treten auch in ebenen Gegenden häufig auf, sowohl in Europa als in Amerika.

2. Nicht nur an Gebirgen und Meeresküsten zeigen sich systematische Lothabweichungen, sondern es treten auch in ebenen Regionen Gruppen von Lothabweichungen mit gleichen Vorzeichen auf, die man als regionale Lothabweichungen bezeichnen kann.

3. Eine solche regionale und zwar positive Lothabweichung besteht in Deutschland zwischen dem 51. und 53. Parallel.

4. Nicht minder bemerkenswerth ist die Thatsache, dass nördlich von den Alpen München, südlich Nizza und Genua Lothabweichungen von absolut kleinerem Betrage zeigen, als nach der äusseren Figur der Erde zu erwarten ist. Diese Anomalien, ebenso wie die vorher erwähnten, deuten auf ausgedehnte unterirdische Anomalien der Massenlagerung hin.

5. Eine solche scheint auch durch den Umstand angedeutet, dass Pisa und Florenz das umgekehrte Zeichen der Lothabweichung als die Attraction der Apenninen verlangt, aufweisen.

6. Der Verlauf der Lothabweichung in Breite von München bis Nizza scheint dafür zu sprechen, dass die unterirdischen Anomalien der Massenlagerung im Festlande, nicht aber im Meeresboden zu suchen seien; jedoch sind zur Entscheidung der Frage Attractionsberechnungen unerlässlich.

7. Auf ausgedehnte unterirdische Anomalien der Massenlagerung weisen ferner hin die Lothabweichungen in Länge in den ebenen Gegenden von West- und Mitteleuropa zwischen dem 49. und 56. Breitengrade, sowie diejenigen an den grossen Seen in Nordamerika. Die CLARKE'schen Ellipsoide, wie die Kreisform überhaupt, entsprechen hier der Krümmung der Parallelen nur mit geringer Annäherung. Zum weiteren Studium dieser Verhältnisse ist eine vermehrte Anzahl von Stationen für Lothabweichung in Länge in Westeuropa erwünscht. *Sch.*

Litteratur.

Charles de la Vallée Toussin. La cause générale des mouvements orogéniques. Bull. de Brux. (3) 16, 718—749, 1888.

Uebersichtliche Darstellung über die Theorie der Erdbildung und Gestaltung der Erdoberfläche.

A. de Grossouvre. Sur les chaînes de montagnes et leurs relations avec les lois de déformation du sphéroïde terrestre. C. R. 107, 827, Nr. 21.

Theoretische Betrachtungen auf Grund der Erkaltungs- und der Contractionstheorie.

Antoine de Saporta. Anciennes opinions et fantaisies scientifiques relatives à l'intérieur de la terre. La Nature 16, 81. Nr. 788.

J. Probst. Klima und Gestaltung der Erdoberfläche in ihren Wechselwirkungen. Stuttgart, Schweizerbart 1887. Peterm. Mitth. 34, Allgem. Nr. 132.

Der Verf. betrachtet die geologischen Klimaänderungen nur als eine Folge der allmählichen Landerhebung. Bis zum Tertiär waren nur Inseln vorhanden (Seeklima). Supan bespricht das Buch ungünstig.

Hergesell. Ueber den Einfluss, welchen eine Geoïdänderung auf die Höhenverhältnisse eines Plateaus und auf die Gefällswerthe eines Flusslaufes haben kann. (Beiträge zur Geophysik, Stuttgart 1887, 1, 115.) Peterm. Mitth. 34, 34, 1888. Littber. Nr. 121.

Hauptsächlich gegen die Theorie Penck's in „Periodicität der Thalbildung" (Verh. d. Ges. f. Erdk., 11. 39, Berlin 1884). Die Wirkungen, die aus einer Aenderung der Geoïdfläche sich ergeben, sind bedeutend geringer als Penck annahm.

A. Bunge's und Baron E. Toll's Forschungen im Jana-Lande und auf den Neusibirischen Inseln (1885 u. 1886). Peterm. Mitth. 34, 44, Nr. 2. Nature 37, 522, Nr. 961. Naturw. Rundsch. 3, 332 Nr. 26.

Auf der Insel Fadejew wurden viele fossile Hölzer gefunden, die der Tertiärzeit angehören; der grosse wärmere tertiäre Continent, der Grönland und Nowaja Semlja umfasste, muss sich also bis zu den neusibirischen Inseln erstreckt haben.

Charles Davison. History of the contraction theory of mountain formation. (L) Nature 38, 30. 967.

Historische Notiz, dass auch Newton kurz nach Descartes den Ursprung der Gebirge der durch die Abkühlung bedingten Contraction zugeschrieben hat.

Sch.

45 B. Physik des Wassers.

1. Meere (Oceanographie).

Allgemeines: Hydrographische, zusammenfassende Arbeiten.

Instruction zur Erforschung der **Meeresküsten**. Iswest. K. Russ. Geogr. Ges. 1888, 24, Nr. 3. Beilage (russisch). *v. R.*

O. Krümmel. Handbuch der Oceanographie. II. Die Bewegungsformen des Meeres. Mit einem Beitrage von Prof. Dr. K. Zöppritz. Mit 60 Abbildungen und einer Uebersichtskarte der Meeresströmungen. Stuttgart 1887. Naturf. 21, 60. Peterm. Mitth. 34, Littber. 26. Naturw. Rundsch. 3, 135—137. Diese Ber. 1887. *v. R.*

Ralph Abercromby. Physical topography of the Sea. Nat. 37, 315—316.

Eine Besprechung vom „Handbuch der Oceanographie von Dr. Georg von Boguslawski und Prof. Dr. Otto Krümmel. *v. R.*

Allgemeine oceanische **Verticalcirculation**. Naturf. 21, 45—48.

Referat über das betreffende Capitel aus Krümmel, Handbuch der Oceanographie. *v. R.*

Hervorhebung des geographischen Moments.

a. Beschreibung einzelner Meeresräume in zusammenfassender Art.

J. Y. Buchanan. The exploration of the Gulf of Guinea. Scot. Geogr. Magaz. 4, 177—200, 233—251.

Die Guttapercha- und Telegraphen-Gesellschaft von Silvertown liess im Jahre 1885 ein Kabel von Teneriffa nach St. Louis in Senegambien und von da zu den Cap Verde-Inseln legen. Daran

schloss sich die Untersuchung des Meeresbodens von diesen Inseln bis nach Loanda. Buchanan ward aufgefordert, diese Expedition mitzumachen, da sich dabei zu oceanographischen Studien viel Gelegenheit böte. Er folgte diesem Rufe in der Gesellschaft eines Biologen. Die Hauptaufgabe der Expedition war natürlich die Vornahme zahlreicher Lothungen, doch konnten damit Bestimmungen von Tiefseetemperaturen und Entnahme von Wasserproben in erster Linie verbunden werden. Grosse Sorgfalt wurde darauf verwendet, diese Beobachtungen nahezu an den gleichen Stellen vorzunehmen, wie die Challenger-Expedition 1873. Die Oberflächentemperaturen wurden jetzt im Januar und März wärmer als damals im August gefunden, während dies Verhältniss in 25 Faden Tiefe das umgekehrte war. Zwischen 100 und 150 Faden waren die Unterschiede im selben Sinne wie an der Oberfläche. Interessant sind die Profile, welche sich auf die Temperaturvertheilung in den verschiedenen Tiefen beziehen. Dabei ist unterschieden die Temperatur von freiem und die von Bodenwasser der gleichen Tiefe. Aus den Werthen der Tiefentemperaturen wird auf eine unterseeische Erhebung geschlossen, die den Busen von Guinea gegen den südatlantischen Ocean abschliesst, und deren Höhe bedeutender sein muss als die des Rückens, welcher Ascension trägt. Die Betrachtung der Dichtigkeit der Bodenwasserproben giebt Anlass zu einem interessanten Vergleich mit einer früheren Untersuchung der marokkanischen Gewässer. Es zeigt sich, dass hier die Dichtigkeit eine bedeutendere (1,0263 bis 1,0266 in grosser Tiefe) war, was durch das sehr salzhaltige Mittelmeerwasser zu erklären ist, welches dorthin abgegeben wird. An der Guineaküste liegen die Dichtigkeiten von Tiefseewasser zwischen 1,02564 bis 1,02609.

Grosse Aufmerksamkeit wird den Strömungen zugewandt. Die früheren Untersuchungen des Verfassers im Grossen Ocean finden hier ein Analogon. Hinsichtlich der Aequatorialströmungen und der äquatorialen Gegenströmungen zeigt sich eine Aehnlichkeit zwischen der Westküste von Centralamerika und dem Golf von Guinea, in beiden sammelt sich auch das warme, von den entsprechenden Gegenströmungen herangeführte Wasser an. Die Geschwindigkeit der Triftströmung bei stark gehendem SE-Passat wurde correcter Weise vom verankerten Schiffe aus zu mehr als einem Knoten bestimmt. Auf der Fahrt nach Ascension wurde auch in 30 Faden Tiefe ein nach SE gerichteter Unterstrom von der gleichen Geschwindigkeit (über einen Knoten) constatirt.

Nach einer kurzen Angabe der biologischen Ergebnisse wird noch von einer exacten Wellenmessung berichtet, welche folgende Ergebnisse lieferte: Mittlere Entfernung der Wellenkämme zweier schweren Roller 625 Fuss (Max. = 770 Fuss).

Gesammtamplitude Min. 12 Fuss, Max. 20 Fuss;
Geschwindigkeit 23 bis 25 Sm. p. h. *v. R.*

ALEXANDER AGASSIZ. Three Cruises of the United States Coast and Geodetic Survey Steamer Blake in the Gulf of Mexico, in the Caribbean Sea, and along the Atlantic Coast of the United States. 2 Bde. 8°. 314 u. 220 S. Boston and New-York 1888. Houghton, Mifflin u. Co. Am. Journ. of Sc. (3) **35**, 495—498 †.

Die drei Fahrten wurden in den Jahren 1877 bis 1878, 1878 bis 1879 und 1888 unternommen und waren für unsere Kenntniss der in der Ueberschrift genannten Meerestheile von der weitgehendsten Bedeutung. Von den ungemein verschiedenartigen Aufgaben, die den Expeditionen vorlagen, werden in der im Am. Journ. of Sc. enthaltenen Besprechung die Ergebnisse der Tiefseelothung des Näheren erörtert. Wir finden hier die Beschreibung des ausserordentlich steilen, stellenweise sich unter einem Winkel von 38° absenkenden Randes der grossen Tiefe, welche sich entlang den kleinen Antillen und Puerto Rico, Haiti und Jamaica hinzieht, nur unterbrochen von der Cuba und Haiti verbindenden Bodenschwelle. Weiter finden wir die Erwähnung des ungemein sanften Abfalles der nordamerikanischen Küste südlich Cap Hatteras bis zur Südspitze von Florida. AGASSIZ will die Entstehung dieses unterseeischen Plateaus als eine Folge der abradirenden und transportirenden Kraft des Golfstromes zuschreiben.

Im mexikanischen Golf liessen die Bodenproben eine Ablagerung der Sedimente des Mississippi nur innerhalb einer Entfernung von 100 miles (circa 160 km) erkennen. *v. R.*

W. WEBER. Der Arabische Meerbusen. I. Theil. Inaug.-Diss. mit einer Tiefenkarte. Marburg, Ehrhardt, 1888. † Peterm. Mitth. **34**, 267—270 u. Littber. 112.

Die Arbeit zerfällt in einen historischen, einen geologischen und einen morphologischen Theil. Die auf die Tiefenverhältnisse sich beziehenden Abschnitte sind an oben angeführter Stelle ab-

gedruckt. Das Rothe Meer — die Bezeichnung „Arabischer Meerbusen“ ist vom Verf. dafür gewählt — besitzt eine Gesammtlänge von 2203 km und ein Areal von 579 416 km². Der Bodengestaltung nach zerfällt es in zwei Theile. Der nördliche bis zur Breite von Suakim reichende Theil hat die Gestalt eines tiefen Kessels mit breitem Boden: Die Isobathen drängen sich am Rande zusammen, auch kommen an vier Stellen Steilabstürze vor. Der südliche Theil hat mehr den Charakter einer tief eingeschnittenen Rinne: Die Isobathen drängen sich nach der Mitte zusammen, gegen den Rand hin findet sich eine Menge von Korallenbauten, Klippen und Inseln. Der Golf von Suez ist eine flache, durchschnittlich weniger als 50 m tiefe Rinne, der von Akabah zeigt Tiefen von mehr als 300 m. Die grösste im Rothen Meere gelothete Tiefe befindet sich nordöstlich von Suakim und beträgt 2271 m. Als mittlere Tiefe werden 461 m angegeben. *v. R.*

Oceanographische Beobachtungen in der Ost- und Nordsee. Ann. d. Hydr. **16**, 67—69.

Im östlichen Theile der Ostsee sind Bestimmungen der Temperatur und des specifischen Gewichtes des Wassers an Boden und Oberfläche, sowie Tiefenmessungen vorgenommen worden. Bei Fahrten in der Ost- und Nordsee, sowie im Englischen Canal wurden Beobachtungen der Durchsichtigkeit des Meerwassers angestellt. Die Tiefen, in welche eine weisse Scheibe von 2 m Durchmesser versenkt werden musste, um unsichtbar zu werden, schwanken zwischen 3,5 und 22 m. *v. R.*

Osc. Nordqvist. Jakttagelser öfver hafsvattnets salthalt och temperatur inom Finlands sydvestra skärgård och Bottniska Viken sommaren 1887. 8°. 4 Tab, 2 Taf. Helsingfors 1888. † Peterm. Mitth. **34**, Littber. 110—111.

Nördlich und südlich der Strasse zwischen den Ålandsinseln und der schwedischen Küste verlaufen quer über den Ostseeboden zwei nur 40 bis 50 m unter der Oberfläche befindliche Erhebungen. In der Ålandssee dazwischen findet sich eine Tiefe von 274 m. Der Salzgehalt ist an der finnischen Küste höher als an der schwedischen, dem Strömungssystem der Ostsee entsprechend, welches an der finnischen Seite nördlich, an der schwedischen südlich gerichtet ist. Die Temperaturmessungen ergaben hohe Sommer-

werthe, die zwischen 11° und 16,2° je nach den Meerestheilen liegen. Auch die Temperaturabnahme nach der Tiefe wurde studirt und in der Ålandssee ein Temperaturminimum nicht am Boden, sondern in einer mittleren Schicht gefunden, ein Fall, der durch den verschiedenen Salzgehalt der Schichten seine Erklärung findet. *v. R.*

H. Mohn. Nordhavets Dybder, Temperatur og Strömninger. Den Norske Nordhavs-Expedition 1876—1878. Bd. 18 a (Text) 18 b (Atlas). Christiania 1887. Peterm. Mitth. **34**, Littber. 27. † Met. ZS. **5**, Littber. 99—101.

Zunächst wird die Temperaturvertheilung in horizontaler und verticaler Ausdehnung erläutert. Es ergiebt sich, dass für die Jahresisothermen der Meeresoberfläche die Lage der Isothermen im Winter entscheidet. Die Strömungen werden dann zum Gegenstande der Untersuchung gemacht; sie entstehen in Folge zweierlei Ursachen, einmal als Triftströmungen von den vorherrschenden Winden veranlasst, und ferner werden sie durch die Dichtigkeitsunterschiede bedingt. Um die vorherrschenden Winde kennen zu lernen, wurden die mittleren jährlichen Barometerstände auf Karten eingetragen und aus den Isobaren die Windrichtungen und Geschwindigkeiten berechnet. Auf Grund derselben konnte man ein Strömungssystem construiren. Durch einen jeden Strom wird aber die Niveaufläche des ruhend gedachten Meeres verändert, das von diesem Strome bewegte Wasser erhält eine neue Oberfläche, die hier Windfläche genannt wird. Ist ihre Lage gegen die Niveaufläche bekannt, so ist damit die Bahn der Triftströmungen festgestellt. Als Resultat ergiebt sich, dass an der norwegischen Küste Differenzen zwischen Niveau- und Windfläche bis zu 0,8 m bestehen. In ähnlicher Weise wird für die durch die Dichtenunterschiede verursachten Strömungen eine Dichtigkeitsfläche construirt, welche von der Niveaufläche eines homogenen Meeres dadurch abweicht, dass das weniger salzreiche Wasser an den Küsten höher stehen muss, als das salzreichere in grösserer Entfernung von denselben. Hier sehen wir Differenzen von 0,6 m. Superponirt man nun Trift- und Dichtigkeitsfläche, so erhält man die sogenannte Stromfläche, aus der man die wirklich bestehenden Strömungen ableiten kann. Die Stromstärken stimmen gut mit den Werthen der Beobachtungen überein. *v. R.*

F. E. SAWYER. Sailing Directions of the Indian Ocean. Washington. 1887.

Besprechung der Winde und Strömungen im ostindischen Archipel. *v. R.*

VAN HOVEN. Hydrographische Notizen für die Küste Ostafrikas von Zanzibar bis zur Maudabucht. Ann. d. Hydr. 16, 167—170.

Bemerkungen für Schiffsführer. *v. R.*

Die Lagune von Vichuquen, Küste von Chile. Ann. d. Hydr. 16, 417.

Besprechung des Projects der chilenischen Regierung, die Lagune von Vichuquen in einen Kriegs- und Handelshafen umzuwandeln. *v. R.*

J. WOLF und J. LUKSCH. Physikalische Untersuchungen in der „Adria“. Wien, Gerold 1887. (Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens). Peterm. Mitth. 34, Littber. 27—28. Diese Ber. 1887. *v. R.*

Ergebnisse der Beobachtungsstationen an den deutschen Küsten über die physikalischen Eigenschaften der Ostsee und Nordsee und die Fischerei. Jahrg. 1887. Berlin, Paul Parey 1888. *v. R.*

Charts of the Bay of Bengalen, published by the Meteor. Dep. of India 1887. † Peterm. Mitth. 34, Littber. 112.

Die Karten geben Temperatur, Dichtigkeit und Strömungen für die Bai von Bengalen während der vier Jahreszeiten an. Die Temperaturvertheilung ist nur im Winter so, dass es nach Süden regelmässig wärmer wird. Die Temperaturangaben schwanken im Winter zwischen 25 bis 28°, im Sommer zwischen 27 bis 29°. Das specifische Gewicht des Meerwassers nimmt fast während des ganzen Jahres nach Süden zu. Der Einfluss der Monsunregen und des Hochwassers lässt sich gut erkennen. Die Strömungen hängen von der Gestalt der Küste ab. *v. R.*

NOORDZEE. Zeegaten van Brouwershaven en Zieriksee in 1 : 50000. 's Gravenhage 1887. Peterm. Mitth. 34, Littber. 110. *v. R.*

J. SWART. Nord-Zee (Zuid. Gedeelte) 1 : 300000. Nordzee. Schaal. 1 : 1140000. Amsterdam, Seyffardt's Boekhandel 1888. Peterm. Mitth. **34**, Littber. 110.

Beide Karten sind für die Bedürfnisse der Schifffahrt entworfen.

v. R.

---

b. Betrachtung der horizontalen Begrenzung (Strandverschiebungen, Niveauänderungen).

E. HULL. On the Effect of Continental Land in Altering the Level of the Ocean. Proc. Dubl. Soc. **5**, 649—655.

In seinem Werke „Das Antlitz der Erde" giebt SUESS die von FISCHER benutzte Regel, dass die Differenz der täglichen Schwingungszahlen eines und desselben Secundenpendels an zwei verschiedenen Orten mit 122 multiplicirt, angenähert die Niveaudifferenz in Metern ergäbe. An diese Bemerkung knüpft der Verfasser an, da ihm diese Differenzen zu hoch erscheinen. Eine Widerlegung ist nicht möglich, weil an der betreffenden Stelle des SUESS'schen Werkes keine Litteraturangaben gemacht sind. Das Resultat, zu dem der Verfasser kommt, ist folgendes: Die Niveaustörungen werden ein Maximum an solchen Küsten finden, die von grossen Gebirgszügen begleitet werden. Das am meisten charakteristische Beispiel hierfür sind die Westküsten von Süd- und Nordamerika.

v. R.

CH. LALLEMAND. Détermination du niveau moyen de la mer à l'aide d'un nouvel instrument, le médimarémètre. Compt. Rend. **106**, 1524. †Naturw. Rundsch. **3**, 357—358.

Der Apparat besteht im Wesentlichen aus einem wasserdichten Rohr, das nur durch eine poröse untere Wand mit dem Meer in Verbindung steht. Das in dieses Rohr eindringende Wasser würde bei constantem Meeresniveau die gleiche Wasserhöhe, bei wechselndem Niveau wird es die gleiche mittlere Höhe einnehmen. Die verschiedenen Oscillationen der Meeresoberfläche werden in dem Rohr nur abgeschwächt wiederholt, und zwar in um so stärkerem Grade abgeschwächt, je kleiner und impermeabler die untere Wand, und je schneller die Schwankungen sind. Registrirungen dieser viel einförmigeren Wasserstände lassen sich zur Ermittelung des mittleren Niveaus natürlich sehr viel bequemer verwenden, als die Angaben direct registrirender Apparate.

v. R.

Abr. P. L. v. Langebaad. Zur Frage der litoralen Niveauveränderungen. † Zeitschr. f. wissensch. Geogr. 7, 265—274. Peterm. Mittheil. 36, Littber. 110.

Die holländischen Polder haben sehr verschiedene Höhen, welche sich mit der Zeit der Bedeichung in den Zusammenhang bringen lassen, dass das Niveau eines Polders um so niedriger ist, je älter er ist. Die verschiedenen Erklärungsversuche durch Zusammenpressung, durch Unterminirung des Bodens, sowie durch Senkung des Landes werden berührt und verworfen, dagegen wird für das Steigen des Meeresniveaus eingetreten. Dies wird auf drei verschiedene Ursachen zurückgeführt. Nachdem der Canal zwischen England und Frankreich durch die Kreide gebrochen war, wurde die Fluthhöhe ungemein gesteigert, da nun das alte Gezeitensystem der Nordsee und das neue des Atlantischen Oceans zusammenwirkten. Ferner wurde durch die Fortsetzung der Eindeichungen die Capacität der alten Heliumbai verringert und dadurch eine Erhöhung der Fluthwelle herbeigeführt. Schliesslich aber wird durch das von den Flüssen an den Küsten abgesetzte Material der Festlandssockel verbreitert und dessen Anziehungskraft auf das Wasser gesteigert, mithin vergrössert sich auch aus diesem dritten Grunde die Höhe der Fluthwelle. Gegenwärtig, äussert der Verfasser zum Schluss, ist die Steigung des Meeres zur Ruhe gekommen. *v. R.*

E. Brückner. Die Schwankungen des Wasserstandes im Kaspischen Meere, dem Schwarzen Meere und der Ostsee in ihrer Beziehung zur Witterung. Ann. d. Hydr. 16, 55—67.

In völlig abgeschlossenen Meeren, wie im Kaspischen, lässt sich die jährliche Periode des Wasserstandes in einen engen Zusammenhang bringen mit der Wasserführung der Flüsse. Dieser hier selbstverständliche Zusammenhang lässt sich aber auch bei solchen Meeren auffinden, welche nicht völlig vom Weltmeere getrennt sind. Es zeigt sich dies sehr gut am Schwarzen Meere, weniger gut bei der Ostsee. Hier erklären nämlich die Wasserführungsverhältnisse der deutschen Ströme die Schwankungen des Pegelstandes nicht, wohl kann man dazu die Vertheilung der Wassermengen in den schwedischen Strömen heranziehen, doch sind zur Erklärung die Einwirkungen des Windes auf die Wasserzuführung aus bezw. nach der Nordsee nicht entbehrlich. Betrachtet man nun die säcularen Wasserstandsschwankungen, so

gelangt man zur Constatirung einer bemerkenswerthen Uebereinstimmung an den verschiedensten Gebieten der Erde. Die Untersuchung zeigt, dass am Kaspischen Meere, wie an der Ostsee, soweit Beobachtungen vorliegen, Steigen und Sinken gleichzeitig vor sich geht. Prüft man den Wasserstand verschiedener europäischer Flüsse, so ergiebt sich eine bemerkenswerthe Parallelität des Verlaufes zu einander und zu den beiden vorerwähnten Meeren. Der Verfasser zieht noch die Zu- und Abnahme der Gletscher, sowie Regen und Wasserstandsbeobachtungen in verschiedenen Erdtheilen hinzu und gelangt zu dem Resultat, dass die gesammte Erde gleichzeitig säcularen Klimaschwankungen unterliege, so zwar, dass auf die relativen Trockenperioden 1830 und 1860 die nassen Perioden 1850 und 1880 gefolgt seien. *v. R.*

---

c. Betrachtung der verticalen Begrenzung (Tiefenmessung, Bodenproben).

Tiefseemessungen durch U. S. S. „Albatross" Comm. Tanner im Atlantischen Ocean, September, November und December 1887 und Januar und März 1888. (Notice to Mariners, Washington 1887, Nr. 46, S. 336; 1888, Nr. 3, 8 u. 15; S. 27, 93 u. 190.) † Peterm. Mitth. **34**, Littber. 109.

Für die 1887 ausgeführten Messungen siehe diese Berichte 1887, S. 664. Die späteren sind entlang der Ostküste Südamerikas ausgeführt von 18° 30′ N bis 53° 1′ S. Die grösste hier gelothete Tiefe beträgt 4479 m und liegt in 5° 1′ N und 43° 0′ W. Die heraufgebrachte Bodenprobe ergab braunen Globigerinenschlamm. *v. R.*

Tiefseemessungen im Nordatlantischen Ocean durch U. S. S. „Enterprise", Comm. Mc. Calla, Febr. 1888. Not. to Mar. Wash. 1888, Nr. 14, 177. † Peterm. Mitth. **34**, Littber. 110.

Drei Lothungen zwischen 36° und 38° nördl. Br. und 13° und 24° westl. Länge. *v. R.*

Lothungen auf der Gettysburg-Bank. Ann. d. Hydr. 457—458.

Auf einer Reise der schwedischen Fregatte Vanadis wurden auf der Gettysburg-Bank (nahe Cap St. Vincent) zwei Lothungen ausgeführt, welche die Tiefenzahlen 59 und 219 m lieferten. Die Grundproben enthielten Korallensand und Lavastücke. *v. R.*

R. LANGENBECK. Die Tiefenverhältnisse und die Bodenbeschaffenheit des mittleren Theils des Ostatlantischen Oceans. 8°. 22 S., mit Karte. Strassburg 1888. Peterm. Mitth. **34**, Littber. 109. *v. R.*

Soundings taken by the India Rubber, Gutta Percha and Telegraph Works Company, Limited. 1885 bis 1887. † Peterm. Mitth. **34**, Littber. 27.

Die Lothungen fanden statt einmal bei einer Durchkreuzung des atlantischen Oceans, sodann zwischen Havana und Key West und schliesslich entlang der westafrikanischen Küste zwischen 8° N und 9° S. Meist ist die Bodenbeschaffenheit, und in vielen Fällen sind die Temperaturminima angegeben. *v. R.*

Tiefseelothungen im Nordatlantischen Ocean. Not. t. Mar. Washington 1887, Nr. 46 u. 1888, Nr. 3. Ann. d. Hydr. **16**, 170.

Die Lothungen wurden zwischen der Chesapeake-Bai und der Bucht von New-York ausserhalb der 100 Fadenlinie, dann zwischen den kleinen Antillen und an der Küste Südamerikas ausgeführt. Die Beschaffenheit des Meeresbodens ist überall angegeben. *v. R.*

Tiefseelothungen im Südatlantischen Ocean. Not. t. Mar. Washington. Nr. 8, 1888. Ann. d. Hydr. **16**, 232.

Es ist dies die Fortsetzung der vorhergehenden Reihe und bezieht sich auf Punkte an der Ostküste Südamerikas zwischen Bahia und Montevideo. *v. R.*

Tiefenlothungen im Südatlantischen Ocean durch U. S. S. „Trenton" Capt. FARQUHAR. Notice to Mariners Washington 1888. Nr. 27, S. 318. Peterm. Mitth. **34**, Littber. 110.

Lothungen an der patagonischen Küste zwischen 47° 52′ und 49° 21′ S. *v. R.*

Lothungen im Südatlantischen Ocean an der Ostküste von Patagonien. Not. to Mar. Washington 1888, Nr. 27. † Ann. d. Hydr. **16**, 485.

Die Lothungen sind angestellt zwischen 47° 52′ und 49° 21′ 15″ südl. Breite und zwischen 65° 13′ und 66° 17′ 30″ westl. Länge. Sie ergaben Tiefenzahlen, deren Extreme 69 und 146 m sind. Die Beschaffenheit des Meeresbodens wird angegeben. *v. R.*

Lothungen im Stillen Ocean an der Küste von Central- und Nordamerika. Not. t. Mar. Wash. 1888, Nr. 24. † Ann. d. Hydr. 16, 434—435. Peterm. Mitth. 34, Littber. 112.

Gelothet wurde von Panama entlang der mexikanischen und californischen Küste. Die grösste Tiefe beträgt 4126 m und liegt 11° 45′ nördl. Breite und 97° 3′ westl. Länge. Die Bodenbeschaffenheit bei den einzelnen Lothungen ist angegeben. *v. R.*

Lothungen an der Ost- und Westküste Südamerikas. Not. t. Mar. Wash. 1888, Nr. 15. † Ann. d. Hydr. 16, 305—306. Peterm. Mitth. 34, Littber. 112.

Die Linie, auf welcher die Stellen liegen, an denen gelothet wurde, verläuft von Montevideo südlich durch die Magellanstrasse und an der Westküste Südamerikas herauf bis Montevideo. Der Bodenprobenbefund ist angegeben. *v. R.*

Tieflothungen und Wassertemperaturbestimmungen im Indischen Ocean. Ann. d. Hydr. 16, 339—340.

Mit dem englischen Schiffe Egeria wurde eine Kreuztour im Indischen Ocean unternommen und Meerestiefen, sowie Wassertemperaturen in verschiedenen Abständen von der Oberfläche bestimmt. Das befahrene Gebiet liegt zwischen 12° N und circa 39½° S, sowie zwischen 51° und 142½° E. Beschaffenheit der Grundproben ist verzeichnet, die Wassertemperaturen sind von 0 bis 800 Faden in Abständen von je 100 Faden und am Boden genommen. Der niedrigste Werth ist 0° in 5166 m Tiefe.

v. R.

J. Murray. Ueber einige neue Tiefseebeobachtungen im Indischen Ocean. Scot. Geogr. Mag. 1887, 3, 553. † Naturw. Rundsch. 3, 32—33.

Enthält die Resultate der Untersuchung der von Capt. Maclean gesammelten Bodenproben, sowie Temperaturbeobachtungen an der Afrikanischen Küste. Aus diesen geht hervor, dass in der Gegend von Cap Guardafui durch ablandige Winde kaltes Tiefseewasser zum Aufquellen gebracht wird, und dass dadurch eine Erniedrigung der Temperatur eintritt, welche die riffbauenden Korallen tödtet. *v. R.*

Lothungen nördlich der Bank Saya del Malha und zwischen dieser Bank und den Seychellen. Indischer Ocean. Av. aux Nav. Nr. 126/750. Paris 1888. †Ann. d. Hydr. 16, 457 und 501.

Die Untersuchungen dieses als gefährlich geltenden Meerestheils haben diese Annahme nicht bestätigt. Verschiedene Fehler der Seekarten konnten verbessert werden. *v. R.*

J. M. Weeren. Ein neuer Tiefenmesser. Zeitschr. f. Instrk. 7, 1887. 419. †Ann. d. Hydr. 16, 131—133. Met. Zeitschr. 5, Littber. 19.

Das Princip, auf welchem dieser Apparat beruht, ist das der Compressibilität des Wassers. Der Theil des Volums, welchen luftfreies Wasser durch den höheren Druck in grösseren Wassertiefen verloren hat, wird durch Quecksilber ausgefüllt. Da man nun durch Wägung eine nicht zu grosse Menge Quecksilber sehr genau bestimmen kann, so ist der Fehler des Apparates klein, vorausgesetzt, dass durch empirische Graduirung bei verschiedenen in Meerestiefen vorkommenden Temperaturen die Constanten des Apparates genau bekannt sind. Die jeweilige Temperatur des Meeresbodens an der Stelle der Beobachtung ist durch ein Tiefseethermometer zu bestimmen. *v. R.*

Hervorhebung des physikalischen Moments.

a. Beziehung zu kosmischen Kräften (Gezeiten, Fluthwellen.)

H. R. Mill und T. M. Ritchie. On the Physical Conditions of Rivers entering a Tidal Sea; from Observations on the Spey. [Proc. of the Roy. Soc. Ed. 13, 460—485.

Ueber die besonderen Untersuchungen des Verhältnisses der Gezeitenströme auf das ausströmende Flusswasser ist in Mill, Contrib. to Mar. Meteor. res. 3 Years W. of the Scot. Mar. Stat. berichtet. (Siehe S. 661). In der vorliegenden Arbeit werden die Resultate sehr klar hervorgehoben. Es werden die Flüsse in drei Classen geschieden.

1. Flüsse, welche direct in die See münden. Vor der Mündung ist während des grössten Theiles der Ebbe das Wasser süss, der Fluss strömt während beider Gezeiten aus, und sein Wasser bedeckt in zusammenhängender oder unterbrochener dünner Schicht die Oberfläche der See bis auf weite Entfernungen hin. Das Flusswasser ist fast immer merklich kühler oder merklich wärmer als das der See.

2. Flüsse, welche in enge, seichte Meeresbuchten münden. Das Seewasser fliesst während der Ebbezeit nicht völlig aus, die heftigen hier auftretenden Strömungen führen eine energische Mischung herbei. Während der Ebbe ist in der Mündung verhältnissmässig süsses Wasser und bedeckt nach seinem Austritt das salzigere Seewasser mit einer brackischen Lage. Der Temperaturgang ist dem der dritten Classe ähnlich.

3) Flüsse, welche in weite, tiefe Buchten münden. Der dem Meere nächste Theil der Bucht ist für diese Classe charakteristisch; hier ist eine gründliche Mischung schon eingetreten, so dass das Wasser nur wenig angesüsst ist. Die Fluth bringt hier nur geringe Zunahme des Salzgehaltes auch in den oberen Schichten. Bedeutend ist jedoch ihre Wirkung auf die aufwärts gelegenen Theile der Bucht. Im Winter ist der Fluss kälter als die See, und die Bodentemperaturen höher als die der Oberfläche, im Sommer ist es umgekehrt. Die jährlichen Temperaturamplituden des Wassers werden stromaufwärts grösser. *v. R.*

J. Y. Buchanan. On tidal currents in the Ocean. Proc. Roy. Soc. **43**, 340. Nature **37**, 451. †Naturw. Rundsch. **3**, 306—307.

Auf der Reise der „Dacia“ wurde bei Gelegenheit einer Kabellegung von Cadiz nach den Canarischen Inseln die „Daciabank“ genannte Untiefe entdeckt, wo der Boden sich der Oberfläche bis 100 Faden nähert. Buchanan untersuchte vom verankerten Boote aus die Strömungen über dieser Untiefe und gelangt dazu, die Existenz einer Gezeitenströmung nachzuweisen. *v. R.*

T. K. Abbot. Elementary theory of the tides. London 1888. †Nat. **39**, 148.

Das Buch ist im Wesentlichen zusammengetragen aus den Abhandlungen des Verfassers im Phil. Mag. und anderen Zeitschriften in den Jahren 1871 bis 1882. Er beabsichtigt, die Behandlung des Fluthphänomens ohne Anwendung höherer Mathematik zu geben. Als Anhang ist die Airy'sche Theorie gegeben. *v. R.*

G. H. Darwin. Ueber die dynamische Theorie der Gezeiten von langer Periode. Proc. Roy. Soc. **41**, 337—342, 1886. †Beibl. **12**, 622.

Die LAPLACE'sche Gleichgewichtstheorie der Gezeiten muss in Bezug auf die vierzehntägigen Gezeiten durch die dynamische Theorie ersetzt werden, da erstere zu grosse Werthe liefert. Man darf also auch nicht die Starrheit der Erde aus den Gezeitenmessungen unter Zugrundelegung der Gleichgewichtstheorie berechnen. Für die neunzehnjährige Gezeit dürfte sie Anwendung finden, doch kann diese in Folge Ueberdeckung durch andere Niveauschwankungen (s. d. Ber. 1887) nicht beobachtet werden. *v. R.*

O. KRÜMMEL. Zum Problem des Euripus. Peterm. Mitth. **34**, 331—338.

Die Unregelmässigkeiten der Strömung im Euripus bei Chalkis waren 1879 von FOREL als stehende Wellen erklärt worden. Während bei Springzeit zwei normale Fluthwellen den Canal durchlaufen, treten zur Zeit der Quadraturen mehr als elf solcher Wellen auf, und diese brachte FOREL mit den „Seiches" der Schweizer Seen in eine Classe. Hiergegen erhebt ein griechischer Capitain MIAULIS, welcher sich mehrere Jahre in fortgesetzten Beobachtungen mit diesem Problem beschäftigt hat, in der 1882 erschienenen Schrift: „*Περὶ τῆς παλιρροίας τοῦ Εὐρίπου*" Einspruch. Seiner Ansicht nach liegt das Problem des Euripus in einer eigenthümlichen Verspätung des Eintritts des Hochwassers um 24 m — für normale Gezeiten ist diese Verspätung $50^m\ 28^s$ — und in dem Ausfallen eines Niedrigwassers am 9. und 25. Tage eines Mondmonats. In diesem Streite ergreift KRÜMMEL entschieden für FOREL Partei, indem er auf die Schwierigkeit aufmerksam macht, die der Eintrittsbestimmung des Hochwassers anhafte, da die bald nach den Syzygien auftretenden Nebengezeiten störend wirkten. Diese Störungen nehmen nun fortwährend zu, bis sie zur Zeit der Quadraturen die grosse Fluthwelle ganz zum Verschwinden bringen. Nach einer eingehenden Besprechung der Einzelheiten des Phänomens geht er auf die Ursache der stehenden Wellen ein und findet sie in den stürmischen Nord- und Nordostwinden, möglicher Weise auch in dem häufigen Vorkommen von Erdbeben geringer Intensität. *v. R.*

C. B. RADCLIFFE. „Behind the Tides". London, Macmillan and Co. 65, 1888. Rev. scientif. **41**, 667. †Naturf. **21**, 302.

Die Gezeitenerscheinungen kommen nicht durch die Bewegung des Meeres, sondern durch Steigen und Fallen der Erdrinde zu

Stande. Sonne und Mond erregen je nach ihrer Stellung mehr oder minder starke Erdströme, durch deren Intensität die Wärmeentwickelung bedingt ist, die ihrerseits die Erdrinde zur Ausdehnung oder Zusammenziehung kommen lässt. *v. R.*

G. H. Darwin. Tides. Encyclopaedia Britannica. *v. R.*

S. Günther. Von den rhythmischen Schwankungen des Spiegels geschlossener Meeresbecken. Mitth. d. Geogr. Ges. Wien 1888, **31**, 497—512.

Veranlasst ist die Arbeit durch die Nachricht von dem Vorkommen eines „Seebären" in der Ostsee. Nach der Aufführung verschiedener entweder direct als Seebären bezeichneter oder als solcher anzusprechender Fälle aus der Litteratur wird die Annahme, diese Erscheinung sei durch seismische Vorgänge hervorgerufen, als unbegründet hingestellt. Gegen eine Eruption am Meeresgrunde spricht in diesen Fällen der Umstand, dass die Erscheinung durchaus nicht gleichmässig an recht nahe gelegenen Küsten auftritt. Der Verfasser fasst den Seebären nach den Untersuchungen Forel's über den Genfer See als eine „Seiche" auf und nimmt zur Erregung dieser Schwingung atmosphärische Ursachen an. Er ist mit Plantamour der Meinung, dass Fallwinde die Gleichgewichtsstörung hervorgebracht haben. *v. R.*

Die Fluthwelle des Stillen Oceans im März 1888. Ann. d. Hydr. **16**, 518—519.

An der Küste von Neu-Pommern machte sich in der Frühe des 13. März 1888 eine gewaltige Fluthwelle bemerkbar, welche stellenweise eine Höhe von 12 m erreichte und bis 1 km landeinwärts vielen Schaden angerichtet hat. Auch an anderen Küsten des deutschen Schutzgebietes zeigten sich analoge Erscheinungen. Am selbstregistrirenden Pegel in Sidney zeigten sich erst später — am 15. bis 17. März — Störungen der gewöhnlichen Fluthcurven, welche anscheinend durch Erdbebenwellen zu erklären sind.

v. R.

---

b. Beziehung zur umgebenden Luft.

α. Maritime Meteorologie.

H. R. Mill. Contributions to Marine Meteorologie from the Scottish Marine Station. Rep. Brit. Ass. 57. Meet. 1887. Lond. 1888, 618.

Die Temperatur der schottischen Gewässer zeigt einen sehr verschiedenen Charakter, je nachdem die fragliche Stelle mehr oder minder dem Einfluss des Meeres ausgesetzt ist. Der irische Canal ist sehr gleichmässig durchwärmt und macht die regelmässigen Jahresschwankungen in der Temperatur mit. Die offenen Becken zeigen eine solche Regelmässigkeit in den Tiefen unter 30 Faden, in geringeren Tiefen sind die Unterschiede in den Jahreszeiten sehr bedeutend. Die eingeschlossenen Becken zeigen diese Eigenthümlichkeit noch mehr ausgeprägt. Hier schwankt auch die Salinität bedeutend, besonders nach starken Regenfällen. Die jährliche Temperaturamplitude beträgt an der Oberfläche etwa 20° C., am Boden etwa 3°. *v. R.*

H. R. Mill. Contributions to Marine Meteorology resulting from three Years Work of the Scottish Marine Station. Journ. of the Scott. Met. Soc. (3) 8, 30—37.

Eingeleitet wird diese Zusammenfassung durch eine Erläuterung der Untersuchungsmethoden, aus der diejenige hervorgehoben werden mag, welche bei Messung von Wassertemperaturen in Anwendung kam. Temperaturen wurden hier in 0, 5, 10, 15, 20 Faden Tiefe und dann in Abständen von je 10 Faden bis zum Grunde gemacht. Zeigten die dabei gefundenen benachbarten Temperaturwerthe grössere Differenzen als 1° F., so wurde an der fraglichen Stelle in geringeren Abständen gemessen, bis entweder die Abstände kleiner waren als 1 Faden, oder die Temperaturdifferenzen kleiner als 1° F. So mussten unter Umständen an einem Punkte drei Beobachtungsreihen genommen werden. Untersucht wurden hauptsächlich Temperatur und Salzgehalt. Einem besonders genauen Studium wurde die Clyde See und Loch Lomond und Loch Katrine unterzogen. Interessante Ergebnisse lieferte das Studium der Wechselwirkung eines ausströmenden Flusses und der eindringenden Fluth. Es bildet sich da bald eine Schichtung, in der brackisches Wasser zwischen dem süssen Flusswasser und dem salzigen Meerwasser liegt. Aus der brackischen Schicht diffundirt Salz schnell nach oben. Der Fluthstrom ist in den meisten Fällen der stärkere, so dass der Fluss sein Wasser zum grössten Theil in der Ebbezeit abgiebt. Die verschiedenen Temperaturamplituden in offenen und in abgeschlosseneren Meerestheilen, sowie in Seen, sind schon in dem Referat über Mill,

Contr. to Mar. Meteor. from the Scot. Mar. Stat. berührt worden. Sehr merkwürdig ist das Auftreten einer kälteren Schicht zwischen zwei wärmeren, das in allen Fjorden bemerkt wurde. *v. R.*

W. KÖPPEN. Graphische Darstellung der Regenvertheilung auf dem Atlantischen und Indischen Ocean. † Ann. d. Hydr. 15, 324—326.

— — Bewölkung im östlichen Theil des Nordatlantischen Oceans. † Ann. d. Hydr. 15, 409—414. Peterm. Mitth. 34, Littber. 26.

Die Darstellung benutzt Isoplethen, aus denen man sofort die einem bestimmten Breitengrade zu einem bestimmten Monate zukommende Regenhäufigkeit entnehmen kann. Die Wanderung des äquatorialen Regengürtels auf dem Atlantischen Ocean während des Jahres tritt sehr scharf hervor. Im Indischen Ocean ist dieser Gürtel sehr verbreitert, und die Regenhäufigkeit im Juli bis October sehr gross.

Nach derselben Methode wird die Bewölkung zur Darstellung gebracht, deren Bild dem der Regenvertheilung der betreffenden Gegend ähnlich ist. Zwischen 15° und 27° nördl. Breite findet Divergiren der betreffenden Curven statt. Das sommerliche Bewölkungsmaximum reicht bis über 25° der Breite hinaus, während dort die grösste Regenhäufigkeit etwa in den November fällt. Verf. macht ferner darauf aufmerksam, dass die Schwankungen in den Bewölkungswerthen bedeutend geringer sind als die der Regenhäufigkeit. *v. R.*

Meteorologische Beobachtungen auf den Schiffen der Russischen Flotte. Herausgg. von dem hydrographischen Hauptamt des Marine-Ministeriums. Jahr 1887. St. Petersburg 1887. 8°. 85 S. *v. R.*

W. R. MARTIN. A Text book of Ocean Meteorology compiled from the Sailing Directories for the Oceans of the World by ALEX. G. FINDLAY. London, R. H. Laurie 1887. 8°. 242 S. Peterm. Mitth 34, Littber. 108. *v. R.*

Meteorologische Beobachtungen Sr. M. Kr. „Habicht" auf der Rhede und im Hafen von Kamerun in der Zeit vom 1. Decbr. 1886 bis ult. August 1887. Ann. d. Hydr. 16, 436—438.

Die Beobachtungen wurden angestellt für Luft- und Wassertemperatur, Luftdruck, Regen, Winde, Gewitter und Gezeiten Mittelwerthe, sowie Maxima und Minima werden angegeben.

v. R.

D. Ruete. Die Taifune der Chinesischen Meere. Ann. d. Hydr. **15**, 333. Peterm. Mitth. **34**, Littber. 28. *v. R.*

S. R. Elson. Cyclones and currents. Nature **39**, 69—70.

Verf. giebt aus seiner Erfahrung heraus Segelanweisungen für Schiffe, die in einen Wirbelsturm gerathen. *v. R.*

β) Wirkung derselben auf das Meer (Strömungen, Windwellen).

Prinz Albert von Monaco. Oceanographische Forschungen zur Bestimmung der Strömungen und Erforschung der Meeresfauna im Nordatlantischen Ocean. Ann. d. Hydr. **16**, 197.

Die Versuche werden in gleicher Art angestellt, wie in den Vorjahren. Eine grosse Anzahl von Schwimmern wurden den Einwirkungen der Meeresströmungen überlassen. Ausgesetzt wurden sie zwischen den Azoren und der Neufundlandbank. Die zoologischen Forschungen wurden von J. de Guerne angestellt. Wassertemperaturen wurden gemessen. *v. R.*

M. Simart. Sur les cartes mensuelles des courants de l'Atlantique Nord. Compt. Rend. **106**, 1504—1506.

Das untersuchte Gebiet ist in Zweigradfelder getheilt, in deren Mitte die in dem betreffenden Felde gemachten Strömungsbeobachtungen eingetragen werden. Die geometrische Resultante aus vielen solchen Beobachtungen repräsentirt der Länge und Richtung nach die Stärke und Richtung der vorherrschenden Strömung. Auf Grund dieser Diagramme werden Monats- und Halbjahrskarten der im allgemeinen herrschenden Strömungen gezeichnet. Selbstverständlich sind die Gegenden der grossen Schiffswege gegenüber vielen anderen Theilen des Atlantischen Oceans bevorzugt. Zu Grunde gelegt sind 60400 aus den Schiffsjournalen entnommene Beobachtungen. *v. R.*

Zur Hydrographie und Küstenbeschreibung von Ostafrika. Ann. d. Hydr. 16, 121—124.

Der Inhalt dieses Artikels ist für die Interessen der Schifffahrt bestimmt. Interessant auch für weitere Kreise ist die Notiz, dass in der Nähe der Nordküste der Somalihalbinsel zwischen Ras-Alulah und Ras-Asir (C. Guardafui) zwei entgegengesetzt gerichtete Strömungen angetroffen wurden, deren Grenze scharf markirt war. *v. R.*

H. Blink. Wind- und Meeresströmungen im Gebiete der kleinen Sundainseln. Beitr. zur Geophysik 1, 1, 1887. † Peterm. Mitth. 34, Littber. 28.

Nach einer eingehenden Darstellung der Windverhältnisse nördlich und südlich der kleinen Sundainseln, aus der der Uebergang aus dem SE-Passat in den NW-Monsun deutlich wird, werden als Hauptursache der Strömungen die Winde erkannt. Beeinflussend wirken Gestalt der Küste und in den engen Strassen Gezeitenströme. *v. R.*

L. E. Dinklage. Die Oberflächenströmungen im südwestlichen Theile der Ostsee und ihre Abhängigkeit vom Winde. † Ann. d. Hydr. 16, 1—18. Peterm. Mitth. 34, Littber. 112. ZS. f. Met. 5, Littber. 86—87. Naturw. Rundschau 3, 252—253.

Die Veröffentlichung enthält die Bearbeitung der Wind- und Strömungsbeobachtungen an Bord des zwischen Bornholm und Rügen stationirten Feuerschiffes „Adlergrund“. Diese Strömungsbeobachtungen sind besonders aus dem Grunde so wichtig, weil sie an einem festen Punkte angestellt und daher von den vielen Fehlern frei sind, welche durch die gewöhnliche Beobachtungsmethode von Bord eines fahrenden Schiffes aus hineinkommen. Ein Auszug aus dem Beobachtungsjournal wird mitgetheilt. Fasst man als mitlaufend die Strömung auf, deren Richtung von der des gleichzeitig herrschenden Windes um weniger als 90° abweicht, so sind an 86 Proc. aller der Tage, an welchen der Wind nicht umsetzte, mitlaufende Strömungen beobachtet worden. Nimmt man nur die stärkeren Winde und Strömungen als maassgebend an, so wächst der Procentsatz der übereinstimmenden Richtungen auf 96 Proc. Da die Beobachtungen mit einem in 5 m Tiefe befindlichen Apparate angestellt wurden, so würde man nach der

gewöhnlichen Ansicht berechtigt sein, eine Uebereinstimmung mit etwa vortägigen Winden anzunehmen. Die vorliegende Untersuchung thut jedoch dar, dass es in der überwiegenden Anzahl der Fälle der gleichzeitige Wind ist, der die Richtung der Wasserbewegung auch in 5 m Tiefe bestimmt. Diese Bestimmung ist nun nicht eine solche, dass beide Richtungen zusammenfallen, vielmehr ergeben sich Abweichungen, und zwar öfter und grössere nach rechts als nach links. Im allgemeinen Mittel stellt sich eine Abweichung nach rechts um etwa 28° heraus. Als Grund dieser bei Winden aus allen Quadranten auftretenden Erscheinung wird auf die Wirkung der Erdrotation hingewiesen. Hinsichtlich des Zusammenhanges zwischen Stromgeschwindigkeit und Windstärke lässt sich trotz grosser Verschiedenheiten in den Einzelfällen doch das Gesetz erkennen, dass in erster Linie die Geschwindigkeit der Strömung von der Stärke des Windes abhängig ist. Bei Betrachtung der nicht mitlaufenden oder Gegenströmungen ergiebt es sich, dass dieselben nur bei schwachen Winden auftreten. Sie erklären sich zum grössten Theile als Wirkung des Wasseraufstaues im westlichen Theile der Ostsee, sind jedoch praktisch von nur geringer Bedeutung. *v. R.*

Küstenströmung bei Sandy Hook. Not. t. Mar. Wash. 1888, Nr. 97. † Ann. d. Hydr. **16**, 149.

Bei der Einfahrt in den Vineyard-, Block Island- und Long Island-Sund wird ein Gezeitenstrom bemerkt, der zur Fluthzeit landwärts, bei der Ebbe seewärts setzt. Er wird durch einen nach Westen gerichteten Gegenstrom beeinflusst. Dem ganzen Phänomen wird seiner praktischen Bedeutung wegen grosse Aufmerksamkeit zugewandt. *v. R.*

Flaschenposten. Ann. d. Hydr. **16**, 106—107, 154, 325—326, 372, 458—460, 503—504.

Die Verwerthung des durch die Aussetzung und Auffindung von Flaschenposten geschaffenen Materials ist sehr schwierig, hauptsächlich deshalb, weil man weder den Weg genau kennt, noch auch den Zeitpunkt fixiren kann, wann die Flasche an ihren Fundort gelangte. In den meisten Fällen wird sie schon längere Zeit in der Nähe desselben sich befinden. Beide Uebelstände wirken zusammen, um den Werth der Geschwindigkeit der Flasche zu

verkleinern. Abhülfe kann man für den ersten in gewisser Weise dadurch schaffen, dass man die Einwirkung der grossen Strömungen berücksichtigt, keinesfalls aber darf man die kürzeste Entfernung zwischen Aussetze- und Fundstelle als den Weg der Flasche im Allgemeinen annehmen. Die aus diesen Notizen der Annalen berechnete grösste Geschwindigkeit beträgt in 96 Tagen 1827 Sm., d. h. 19,03 Sm am Tage. *v. R.*

A. Pahde. Die theoretischen Ansichten über die Entstehung der Meeresströmungen. (Wissensch. Abhandl. zum Jahresber. des Realgymnasiums zu Krefeld.) Krefeld 1888. 4°. 36 S. †Peterm. Mitth. **34**, Littber. 109.

Eine werthvolle Zusammenstellung der einschlägigen Litteratur. *v. R.*

Strom- und Eisverhältnisse an den Küsten Islands. Ann. d. Hydr. **15**, 271. Peterm. Mitth. **33**, Littber. 27. S. diese Ber. 1887, S. 686. *v. R.*

Oestlicher Strom im Gebiete des Nordost-Passats des Atlantischen Oceans. Ann. d. Hydr. **16**, 51—52. *v. R.*

Strömungen zwischen Yokohama und Hongkong. Nach dem Berichte des Kreuzergeschwaders. Ann. d. Hydr. **16**, 417—418.

Mittheilung der von dem Geschwader beobachteten Stromversetzungen. *v. R.*

R. Abercromby. Observations on the Height, Length, and Velocity of Ocean Waves. Phil. Mag. (5) 155, 263. †Naturw. Rundschau **3**, 374. Proc. Phys. Soc. **9**, 150, July 1888. Nuov. Cim. **25**, 178.

Die Höhe der Wellen wird durch Aneroidablesung bestimmt, die Geschwindigkeit durch Beobachtung der Zeit, in welcher ein Wellenkamm unter dem Schiffe durchläuft, die Wellenlänge endlich durch Fixirung des Zeitraumes, der zwischen dem Anprall zweier auf einander folgender Wogenkämme an den Stern des Schiffes liegt. Für die zwischen Neuseeland und Cap Horn beobachteten

Wellen ergaben sich als Maximalwerthe Höhe = 46 Fuss, Länge (Kamm zu Kamm) = 765 Fuss. Geschwindigkeit 47 miles p. h. Periode 16,5 Sec. *v. R.*

M. Möller. Ueber Gestalt und Bewegung von Wasserwellen in stehenden und fliessenden Gewässern mit Berücksichtigung der Einwirkung des Windes. Rep. d. Phys. 22, 249—259.

J. F. H. Schulz. Ueber den Einfluss der Strömungen auf den Charakter der vom Winde erregten Wellen. Rep. d. Phys. 22, 601—604. †Beibl. 12, 300—301.

Den Seeleuten ist es bekannt, dass Windwellen, welche sich einer Strömung entgegen bewegen, kürzer und höher erscheinen, als solche mit der Strömung. Möller erklärt das dadurch, dass einmal die Wellenhöhe durch die im ersten Falle eintretende Verkürzung der Amplitude verhältnissmässig grösser erscheine und dass ferner die Windwirkung auf diese langsamer fortschreitenden Wellen eine intensivere sei. Schulz macht darauf aufmerksam, dass die Windwirkung die Wellen auch qualitativ ändere. Bläst der Wind mit der Strömung, so beschleunigt er die oberen Wellentheile gegen die unteren unverhältnissmässig, die Richtung wird zum Theil geändert, und eine Verflachung der Wellen ist die Folge. Bei der Gegenströmung ist das umgekehrt und das Wellengebilde wird steiler. *v. R.*

La hauteur des vogues et leur vitesse. La Nature 17, 18.

v. R.

---

c) Beziehung zur Sonne (Erwärmung, Durchleuchtung).

H. R. Mill. On the Temperature of the Water in the Firth of Forth. Proc. Roy. Soc. Edinb. 13, 157—167.

Die Ergebnisse, welche von dieser eingehenden Untersuchung gewonnen werden, sind schon mehrfach in verschiedenen Besprechungen angedeutet worden; sie beziehen sich hauptsächlich auf die verschiedene Wärmevertheilung im Fluss- und Seewasser, welche hier am Beispiele des Forth besprochen wird. Die sehr zahlreichen Temperaturbestimmungen im Firth of Forth sind in vier Sectionen zusammengefasst, um den Einfluss des Meeres aus den Mitteln erkennen zu können. Das Resultat ist, dass die jährliche Temperaturamplitude von 22,2° C. bei Alloa, an der Mündung

des Forth in den tiefen Einschnitt, auf 5,6° bei der Insel May zurückgeht. Das jährliche Temperaturmittel 8,6° ist aber sehr constant. Die Schwankungen betragen nur einen viertel Grad an den verschiedenen Stellen des Meerbusens. Interessant ist die graphische Darstellung der Aenderung der Oberflächentemperatur vom Flusse nach dem Meere zu: sie ist für den Sommer gerade entgegengesetzt, wie für den Winter.

Bezüglich der Bodentemperatur herrschen ähnliche Verhältnisse: im Sommer ist die Oberfläche wärmer, im Winter kälter.

Aufmerksam mag noch auf eine eigenthümliche Darstellung des Temperaturganges gemacht werden; es werden nämlich Polarcoordinaten gewählt, wodurch die Jahrescurve eine in sich zurücklaufende wird. In dem vorliegenden Falle werden die Jahrestemperaturcurven um so weniger excentrisch, je mehr man sich der See nähert. *v. R.*

H. R. Mill. The Salinity and Temperature of the Moray Firth, and the Firths of Inverness, Cromarty, and Dornoch. Proc. of the Roy. Soc. Edinb. 14, 250—261.

Die Salinität des Moraybusens war in der Karte gar nicht angegeben, welche auf Grund der Fahrten des Kanonenbootes „Drache“ 1881, 1882, 1884 entworfen wurde, weil gerade aus diesem Meerestheile Beobachtungsmaterial fehlte. Diese Lücke wird zunächst durch die Angabe ausgefüllt, dass die durchschnittliche Dichte sich auf 1,0257 bis 1,0259 beläuft, was einem Salzgehalte von nahezu 3,50 Proc. entspricht. Die horizontale Vertheilung der Dichtigkeit im Moraybusen ist eine derartige, dass sie nach der Südküste zu ein wenig geringer wird. In verticaler Richtung ist das Bodenwasser um etwas dichter, als das der Oberfläche. Es erweist sich somit dieser Meerestheil als unverhältnissmässig salzhaltig für Küstenwasser, so dass wohl nur in der Nähe von Dover in der Nordsee so nahe der Küste grössere Dichten anzutreffen sind. Einer genauen Untersuchung werden die drei tiefen Buchten von Inverness, Cromarty und Dornoch unterzogen. Ueberall zeigt sich auch in ihnen eine Zunahme des Salzgehaltes, wenn man sich der See und wenn man sich dem Boden nähert. Ganz besonders interessant ist aber der enge Zusammenhang, in welchem Salzgehalt und Temperatur stehen, wenn es sich um den Einfluss der Gezeiten handelt. Man kann dann oft dieselben Aussagen von der Abnahme der Salinität machen, die für die Zunahme der

Temperatur hinsichtlich des Einflusses der Gezeiten gültig waren. MILL empfiehlt daher auf das Dringendste, ähnliche Untersuchungen bei einem Temperaturunterschiede um mehrere Grade zwischen Fluss- und Seewasser nur mit dem Thermometer durchzuführen, wenn für die mühevollen Hydrometerbestimmungen die Zeit fehle. Die Art, wie der Fluss sein Wasser an das Meer abgiebt, wird in bekannter Weise auch hier geschildert, hervorgehoben mag noch werden, dass der Boden einer Flussmündung in den Gezeitenerscheinungen der Oberfläche in der Phase voraus ist. *v. R.*

J. Y. BUCHANAN. On the Distribution of Temperature in the Antarctic Ocean. Proc. of the Roy. Soc. Edinb. 14, 147—149.

Von der CHALLENGER-Expedition ist im Antarctischen Ocean eine zwischen wärmeren Schichten liegende Kaltwasserschicht constatirt worden, die sich von der Packeisgrenze 12 Breitengrade nordwärts erstreckte. Die Erklärung dieses Phänomens ist nach dem Verf. die folgende. Die unteren Schichten der Eisberge werden umspült von dichterem Wasser aus niederen Breiten, das einen Chlorgehalt von 1,90 Proc. hat. Der Schmelzpunkt des Süsswassereises, welches sich im chlorhaltigen Seewasser befindet, wird von diesem Chlorgehalt unter 0° herabgedrückt, und zwar bei dem obigen Gehalt auf — 1,92°. Das Schmelzwasser erniedrigt jedoch den Chlorgehalt so, dass die Schmelztemperatur factisch auf — 1,67° zu liegen kommt. Durch die Mischung mit dem Schmelzwasser wird aber das Meerwasser sowohl kälter, als auch leichter, so dass es ein Bestreben hat, aufwärts zu steigen. *v. R.*

M. DE MONTBRUN. Note sur les températures de l'eau de la mer, observées à bord du „Turenne“ de Yokohama à Fusan. Ann. hydr. Paris 1886, 8, 416 m. 2 Karten. †Peterm. Mitth. 34, Littber. 112.

Eine Durchkreuzung des Japanischen Meeres in südöstlicher Richtung ergab eine Steigerung der Wassertemperatur von 19° (Wladiwostok) auf 27° (Insel Sado). Noch grössere Temperaturdifferenzen finden sich zwischen der Olga-Bai und der gegenüberliegenden Küste von Jesso. Erst an der koreanischen Küste verschwinden diese Unterschiede. Die Ansicht des Verf. ist die, dass der Kuro-Schio in der Koreastrasse sich in zwei Arme theilt,

deren einer an der japanischen Küste nach NE fliesst, während der andere von seiner ursprünglich nach N gerichteten Bahn durch den kalten Küstenstrom nach E abgedrängt wird. *v. R.*

Temperaturvertheilung an den Oberflächen der Oceane. Naturf. **21**, 57—58. S. diese Ber. 1887, S. 680. *v. R.*

Stapff. Meerestemperaturbeobachtungen im östlichen Theile des Südatlantischen Oceans. Peterm. Mitth. **34**, Littber. 27. S. diese Ber. 1887, S. 683. *v. R.*

G. Grablowitz. Risultati delle osservazioni idrotermiche eseguite al Porto d'Ischia nel 1887. Atti R. Ac. dei Lincei (4) **4**, 177. *v. R.*

A. Klossowski. Ueber die Temperatur des Meerwassers bei Odessa. Sapiski Ges. f. Naturw. Noworossilisk **12**, Nr. 1. *v. R.*

Wm. Sant. Carpenter. Ocean Temperatures. Engineering **46**, 463. *v. R.*

S. Fritz. Nogle Bemaerkninger om Vandets og Warmens Circulation i Verdensoceanet. (8°, 42 S., 2 Taf. Kjöbenhavn, Stinck, 1887.) † Peterm. Mitth. **34**, Littber. 109.

Die vom Verf. versuchte Erklärung der senkrechten Wärmevertheilung erscheint als nicht haltbar. *v. R.*

Ueber das Eindringen des Lichtes in das Wasser. Ann. d. Hydr. **16**, 416—417.

F. A. Forel setzte seine zuerst 1873 angestellten Beobachtungen fort. Er benutzt Chlorsilberpapier, dass er in verschiedenen Tiefen den Wirkungen des Lichtes aussetzt. Die Tiefen, bis zu welchen eine Einwirkung bemerkbar wird, schwanken zwischen 110 m im Winter und 45 m im Sommer. Es hat das seinen Grund darin, dass im Sommer mehr organische Theilchen dem Wasser beigemengt sind. *v. R.*

Hermann Fol et Éd. Sarasin. Pénétration de la lumière du jour dans les eaux lac de Genève et dans celles de la Méditerranée. Arch. sc. phys. 19, 447. *v. R.*

Hervorhebung des chemischen Moments. (Zusammensetzung, specifisches Gewicht.)

E. Hjelt. Kemisk Undersökning af hafsvattnet i Finlands sydvestra skärgård och Bottniska Viken. 8° mit 2 Taf. Helsingfors 1888. †Peterm. Mitth. 34, Littber. 110—111. Chem. Centralbl. (3) 19, 686.

Die Resultate der chemischen Untersuchung von 21 Wasserproben, deren 3 der Oberfläche, 18 der Tiefe entnommen waren, werden mitgetheilt. Der Rückstand besteht im Allgemeinen aus 88 bis 89,6 Procent Chloriden und 12 bis 10,4 Proc. Sulfaten. *v. R.*

La salure de la mer du Nord. Rev. scient. (3) 16, 557.

Die hier angeführten Angaben sind „Den Norske Nordhavs expedition“ 2, 58 entnommen. Die Wasserproben sind nur zum Theil der Oberfläche, meist aus 4 m Tiefe, entnommen. Die Extreme sind 18,3 pro mille Salzgehalt, was einem specifischen Gewichte von 1,0139 entspricht, und 35,3 pro mille mit dem zugehörigen specifischen Gewichte 1,0268, wobei die ersten Zahlen sich auf die Oberfläche, die beiden letzten auf 4 m Tiefe beziehen. *v. R.*

Specifisches Gewicht des Seewassers vor der Kongomündung. Ann. d. Hydr. 16, 539.

Bei der Annäherung an die Kongomündung wurde braune Färbung des Seewassers bemerkt und Abnahme des specifischen Gewichtes durch stündliche Beobachtungen festgestellt, wofür eine Tabelle angegeben wird. Der niedrigste der gefundenen Werthe war 1,0189 bei einer Temperatur von 26,5°. *v. R.*

Sidney Young. The composition of water. Nature 37, 390—391, 416.

Versucht man nach den Scott’schen Experimenten das Verhältniss der Volumtheile Wasserstoff und Sauerstoff zu bestimmen,

welche sich zu Wasser vereinigen, so liegt dasselbe zwischen 1,996 und 1,998, wenn die Gase absolut rein sind. Dieser Werth wird durch eine spätere Arbeit Scott's in Manch Rep. of the Brit. Ass. S. 668 bestätigt, wo als Grenzen 1,996 und 1,997 angegeben werden. *v. R.*

J. Thoulet. Sur la mesure de la densité des eaux de mer. Considérations sur le régime des courants marins qui entourent l'île le Terre-Neuve. Ann. chim. phys. (5) 14, 289. *v. R.*

Hervorhebung des organischen Moments (Biologie des Meeres).

W. J. L. Wharton. Coral formations. Nature 37, 393—395.

Verf. wendet sich gegen die Murray'sche Theorie, nach welcher die Atollbildung durch Wegführung der abgestorbenen Theile der Korallenbildungen durch Strömungen zu erklären sei, sowie durch chemische Zersetzung, die das Seewasser an den Kalkbestandtheilen ausübe. Er will vielmehr darthun, dass die Tiefen innerhalb des Korallenrandes dadurch hervorgebracht sind, dass die dort befindlichen Korallen durch den Mangel an Nahrung und Wasserersatz, Vortheile, die hauptsächlich den Randkorallen zu Gute kämen, im Wachsthum zurückgeblieben oder gar abgestorben seien. Diese schon früher von Darwin und Murray selbst erkannten Verhältnisse konnten nicht eingehender studirt werden, weil wir nur sehr wenige Korallenbauten durch eingehende Vermessungen genau genug kennen. *v. R.*

John Murray. Coral formations. Nature 37, 414.

Diese Erwiderung auf den Wharton'schen Artikel wendet sich hauptsächlich gegen den dort ausgesprochenen Zweifel an der kalklösenden Kraft des Meerwassers, besonders im Inneren der Atolle. Murray behauptet diese Eigenschaft auf das Bestimmteste, die auch experimentell nachgewiesen ist. Das in der vorigen Arbeit berührte verschiedene Wachsthum kleiner und grosser Atolle lässt sich nach Murray dadurch erklären, dass bei verhältnissmässig kleinen Atollen die Peripherie gross ist im Verhältnisse

zum Inhalt, mithin die Absonderung des Kalkes durch Organismen grösser ist, als die Lösung dieses Materiales durch das Meerwasser. Bei grösseren Atollen überwiegt die Lösung. Verfasser ist mithin nicht in der Lage, seine Ansicht von der kalklösenden Wirkung des Seewassers und ihre Wichtigkeit für die Atollgestaltung aufzugeben. *v. R.*

C. G. BOURNE. Coral formations. Nature 37, 414—415.

Verf. stimmt mit WHARTON darin überein, dass er die Atollbildung ohne Zuhülfenahme der lösenden Kraft des Meerwassers erklären will. Doch nimmt er das grösste Wachsthum der Korallen an den Stellen an, wo eine Strömung den herabsinkenden Korallensand von den lebenden Korallen entfernt, ohne durch ihre mechanische Wirkung diese selbst zu schädigen. Meistens finden sich diese Bedingungen an den Rändern erfüllt, doch kommt dies auch im Inneren von Lagunen vor, unabhängig von Oeffnungen im Korallenrand, wie es nach WHARTON's Theorie sein müsste.

v. R.

R. IRVINE. Coral formations. Nature 37, 461—462.

In der Erörterung der Bildung von Atollen stellt sich der Verf. völlig auf Seite MURRAY's. Er berechnet ungefähr die Quantität der Kalkbestandtheile, welche einem kleinen Korallenriff in gelöstem Zustande entführt werden können, unter Zugrundelegung experimenteller Ergebnisse und findet diese Quantität gross genug, um als Stütze der MURRAY'schen Ansicht zu dienen.

v. R.

JAMES G. ROSS, Coral formations. Nature 37, 462.

Dieser Artikel schliesst sich eng an den eben besprochenen an. Auch hier wird nachdrücklich die Lösbarkeit des von den Korallen gelieferten Materials durch Seewasser betont, und ebenfalls auf Experimente gestützt, findet der Verf. den Betrag des gelösten Korallenkalkes gross genug, um die innere Austiefung zu erklären. *v. R.*

H. B. GUPPY. Coral formations. Nature 37, 462.

Der Verf. nimmt eine vermittelnde Stellung ein; alle vorgenannten Umstände treten in Wirkung bei der Bildung von Riffen und Atollen. Der Streit gehe nur um die Grösse der Leistung, die den einzelnen Factoren zuzuschreiben sei. *v. R.*

T. MELLARD READE. Coral formations. Nature 37, 488.

Die vorher besprochene Ansicht von Ross wird angegriffen, indem auf den Widerspruch aufmerksam gemacht wird, der in der Annahme liege, dass die Korallen sich auf unterseeischen Erhebungen aufbauten, welche zum Theile aus Stücken abgestorbener Korallen beständen. Nimmt man mit Ross eine so stark lösende Wirkung des Seewassers an, so müsse man jene ältere Ansicht aufgeben. *v. R.*

ROBERT IRVINE. Coral formations. Nature 37, 509.

Die hier gegebene Antwort auf die eben angeführte Bemerkung READE's lässt einen solchen Widerspruch der beiden Theorien nicht gelten: Die warmen Strömungen, welche das Wachsthum der Korallen so begünstigen, könnten feine Korallentheile in grösserem Betrage heranbringen, als durch die Lösung in Seewasser verbraucht werden. *v. R.*

T. MELLARD READE. Coral formations. Nature 37, 535.

Der Verf. wendet sich hier nochmals gegen die von Ross gegebenen Zahlen, die er für sehr viel zu hoch erklärt. Seine Experimente und Berechnungen führen ihn zu dem Ergebniss, dass mit der Lösung durch Seewasser die Atoll- und Lagunenbildung nicht erklärt wird. *v. R.*

JAMES G. ROSS. Coral formations. Nature 37, 584—585.

Ross hält die von ihm durch seine Experimente erhaltenen Werthe aufrecht und betont, dass diese Methode die einzige Mög-

lichkeit biete, indem man relative Werthe über die Abnahme des Korallenmaterials erhalte, Aufschluss über einen Minimalbetrag von oceanischen Kalkablagerungen zu bekommen. *v. R.*

S. C. Bourne. The atoll of Diego Garcia and the coral formations of the Indian ocean. Nature 37, 546—550. *v. R.*

Die genaue Untersuchung des in etwa $7^1/_2{}^0$ südl. Br. und $72^1/_2{}^0$ östl. L. gelegenen typischen Atolls Diego Garcia, des südlichsten Punktes der Chagosgruppe, führte den Verf. zu Ansichten, welche beträchtlich von den gewöhnlich über diesen Gegenstand geäusserten abweichen. Die Beschreibung des Baues des hier vorliegenden Atolls lehrt uns, dass wir auf demselben völlig horizontal liegende Schichten antreffen, welche theils aus Korallen, theils aus Sand bestehen. Die gänzlich wagerechte Lage spricht durchaus für eine Bildung unter Wasser, so dass man von selbst zu dem Schlusse kommt, dass hier eine Hebung des Atolls zu seiner jetzigen Höhe stattgefunden haben müsse. Einen Beweis für diese Ansicht findet der Verf. darin, dass sich jetzt auf dem trockenen Lande die verlassenen Gänge einer kleinen Küstenkrabbe vorfinden, die nur an der Küste zwischen Ebbe- und Fluthwasserstand leben kann. Wenn nun der Wechsel der Schichten auf einen Wechsel zwischen Hebung und Senkung des Atolls zu deuten scheint, so erklärt Bourne den Befund durch die Annahme, dass während der untermeerischen Bildung der Insel die sehr gut gedeihenden Korallen durch eine der veränderlichen Strömungen mit Sand bedeckt und zum Absterben gebracht seien, und dann, wenn dieselbe ihren Weg anders genommen hätte, sei auf der Sandlage eine neue Korallenschicht entstanden. Der in der Verfechtung einer solchen Hebungstheorie enthaltene Gegensatz zu der Darwin'schen Senkungshypothese wird dadurch noch deutlicher, dass der Verf. auch in seiner Ansicht über die Grosse Chagos-Bank die von Darwin ausgesprochene Meinung von einer sehr schnellen Senkung entschieden verwirft. Die seitdem von Semper und Murray verfochtene Theorie von der Bildung der inneren Lagune durch chemische Auflösung des Korallenkalkes im Seewasser nimmt er auch nicht an, die Lösungsfähigkeit des Meerwassers ist seiner Erfahrung nach überschätzt. Wenn Murray fernerhin die reichlichere Nahrungszufuhr als einen Grund anführt, welcher das Wachsthum der äusseren Korallen — des Atollringes —

gegenüber den inneren Korallen begünstige, so sieht Bourne einen Hauptgrund für die raschere Zunahme darin, dass in dem bewegteren äusseren Wasser sich weniger leicht Sand auf die Korallenstämme absetzen kann, als in der ruhigen Lagune dies der Fall ist. Die mechanische Wirkung der See auf Korallenbauten über Wasser wird sehr anschaulich geschildert und besonders auf die Bildung von kleinen, mit der inneren Lagune durch einen Canal in Verbindung stehenden Lagunen aufmerksam macht. Diese füllen sich zur Fluthzeit ganz mit Wasser, um es zur Ebbe durch die Canäle wieder abzugeben, und üben eine äusserst zerstörende Wirkung auf den festen Boden der Koralleninseln. Sie heissen dort „Barachois". Zum Schlusse fasst er seine Ansicht über die Entstehung von Koralleninseln gegen die Darwin's zusammen: Hat ein grosses Atoll die Oberfläche des Meeres ererreicht, so wächst es wohl noch nach aussen fort, aber die zerstörende Wirkung der Gezeiten und der Wellen arbeitet daran, es in kleine, durch Canäle getrennte Inseln zu zerlegen. Diese Canäle werden allmählich breiter und breiter, die Verhältnisse im Inneren des alten Atolls werden mehr und mehr denen im freien Meere ähnlich, die Strömungen beginnen um die kleinen Inseln herumzusetzen und somit sind günstige Bedingungen vorhanden für die Entstehung neuer Atolle zweiter Ordnung, welche die alte Lagune umgeben. *v. R.*

A. W. Buckland. Distribution of Animals and Plants by Ocean Currents. Nature 38, 245.

Ein Auszug aus einem Briefe wird mitgetheilt, wonach Anfang 1887 in Port Elizabeth eine Menge Bimsstein und verschiedene Pflanzen und Thiere angeschwemmt wurden, die lebend bezw. entwickelungsfähig dort ankamen. Aus einer Frucht entwickelte sich eine Pflanze, die als die in Ostindien heimische Baringtonia speciosa angesehen wird. Diese Vorkommnisse werden mit dem Krakataua-Ausbruch von 1883 in Zusammenhang gebracht, doch ist dann die Lebensfähigkeit der Organismen sehr merkwürdig. Buckland macht auch darauf aufmerksam, dass an anderen so weit entfernten Küsten bis jetzt noch keine thierischen oder pflanzlichen Organismen zugleich mit dem Bimsstein angeschwemmt seien.

v. R.

ISAAC C. THOMPSON. Distribution of animals and plants by ocean currents. Nature 38, 270.

Im April 1887 fand Verf. in Teneriffa, am Ufer des Meeres, grosse Mengen angeschwemmter Bimssteinbrocken. Vegetabilische Bestandtheile oder Muscheln fanden sich jedoch auf dem Bimsstein nicht. *v. R.*

H. DE LACAZE-DUTHIERS. Le monde de la mer et ses laboratoires. Rev. scient. (3) 16, 162—173, 198—212.

Beschreibung der niederen Meeresfauna und der zum Zwecke ihres Studiums eingerichteten zoologischen Stationen, mit besonderer Berücksichtigung der französischen Küsten. *v. R.*

Litteratur.

Untersuchungen im Golfstrom. Ann. d. Hydr. 16, 102—103, Nr. 12.

Bemerkung über Stromgeschwindigkeit, Begrenzung u. s. w. 1. zwischen der Rebeccauntiefe und Cuba; und 2. zwischen Cuba und Yukatan.

EDUARD BRÜCKNER. Die Schwankungen des Wasserstandes in dem Kaspischen Meere, dem Schwarzen Meere und der Ostsee in Beziehung zur Witterung. Ann. d. Hydr. 16, 55, 1888. Naturw. Rundsch, 3, 345—347, 1888. Diese Berichte 1887, S. 689.

Prince ALBERT DE MONACO. Sur la troisième campagne scientifique de l'Hirondelle. (C. R. Acad. Sc., 24 October 1887. Separat-Abdr.) Peterm. Mitth. 34, 109, Nr. 10.

Oceanische Forschungen zwischen der Neufundlandbank und den Azoren.

K. MÖBIUS. Ueber die physikalischen und zoologischen Verhältnisse der Ostsee. Verh. d. Ges. f. Erdk. 15, 81—85.

Grösste Meerestiefe auf der südlichen Hemisphäre. Verh. d. Ges. f. Erdk. 1888, S. 471.

Im Süden der Fidschi-Inseln 8101 m.

HÉRAUD. Sur les marées de la côte de Tunisie. C. R. 105, 309—311, 1887.

J. MURRAY. Einfluss des Windes auf die Wassertemperatur. Verh. der Ges. f. Erdk. 1888, S. 351. *v. R.*

---

45 B. 2. Seen und Flüsse.

E. A. MARTEL. Le lac souterrain des Douzes (Lozère). La Nature 16, Nr. 766, 146 †.

Der Verfasser theilt mit, dass ein neuer, bisher unbekannter unterirdischer See entdeckt sei, dessen geographische Lage und Eigenthümlichkeiten er ausführlich beschreibt. *G. S.*

FOREL. Sur la couleur des lacs. Arch. des sc. phys. (3) 19, 191, Nr. 2, 20, 210, Nr. 9 †. Rev. scient (3) 8, 41, 9, 285.

Die Untersuchungen FOREL's über die Farbe der Schweizer Seen haben zu folgenden Ergebnissen geführt: Nach den Angaben über die Farbennuancen verschiedener Seen werden die Ursachen dieser Farbenverschiedenheit besprochen, die darin zu suchen sind, dass das Seewasser von einer bestimmten Verbindung eine besonders grosse Menge gelöst enthält. So sind Chromate z. B. im Stande, eine gelbliche Färbung hervorzubringen. Ferner hat FOREL die Färbung des weissen Lichtes studirt, welches durch eine genügend grosse Schicht filtrirten Wassers hindurchgeht. *G. S.*

PH. PLANTAMOUR. Hauteurs moyennes diurnes du lac Léman à Sécheron de 1882 à 1887. Arch. sc. phys. (3) 19, 3, 267 (3) 21, 116, Nr. 2 †.

Die Arbeit enthält in tabellarischer Form für jedes einzelne Datum der Jahre 1882 bis 1887 die mittleren Wasserstände des Genfer Sees zu Sécheron. *G. S.*

F. A. FOREL. Classification thermique des lacs d'eau douce. C. R. 108, 587, Nr. 11. Arch. sc. phys. (3) 21, 4, 368. Naturw. Rdsch. 4, 23. 296 †.

FOREL theilt die Süsswasserseen folgendermaassen ein:

1. Seen, deren Wassertemperatur wegen des herrschenden Klimas niemals in irgend einer Tiefe bis 4° C. oder darunter

sinkt. In diesem Falle findet eine regelmässige Abnahme der Wassertemperatur mit der Tiefe statt. (Tropischer Typus.)

2. Ist das Klima so beschaffen, dass die Oberfläche des Sees im Sommer über 4° C. steigt, im Winter unter 4° sinkt, so hat man im Sommer eine Abnahme der Temperatur mit der Tiefe, im Winter eine Zunahme der Temperatur mit der Tiefe zu constatiren. (Typus der gemässigten Zone).

3. Ist das Klima so kalt, dass sich die Oberfläche selbst im Sommer nicht über 4° C. erwärmt, so hat man dauernd eine Zunahme der Temperatur mit der Tiefe zu constatiren. (Polarer Typus).

G. S.

Zunahme der Wassertiefen im Guadalquivirflusse, S.-W.-Küste von Spanien. Notice to Mariners Nr. 37, 690, Washington 1888. Ann. d. Hydr. **16**, Nr. 11, 501 †.

Nach einem Berichte des Consuls der Vereinigten Staaten zu Cadix ist das Wasser im Guadalquivir breiter und tiefer geworden, wofür einige Zahlenbelege angeführt werden. *G. S.*

F. A. Forel. Ueber die Capacität des Genfer Sees. Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles 1888. **24**, 1, Nr. 98. Arch. sc. phys. (3) **21**, 128, Nr. 2. Naturw. Rundsch. **4**, 52, Nr. 4 †.

Das Volum des Genfer Sees beträgt nach den neuesten Feststellungen 90 Milliarden Cubikmeter. Der Verfasser stellt sodann einige recht interessante Berechnungen an, aus denen hervorgeht, dass, wenn der See ganz trocken wäre, ein Zeitraum von etwa 15 Jahren genügen würde, damit der See durch die Rhône bis zu seiner jetzigen Höhe gefüllt werde. Ausserdem führt aber die Rhône sehr viele feste Massen dem See zu, im Jahre etwa zwei Millionen Cubikmeter. Damit das Becken des Sees durch diese Massen ganz ausgefüllt werde, würde nach Forel's Berechnungen ein Zeitraum von 45 000 Jahren erforderlich sein.

G. S.

Strombeobachtungen in den Mündungen der Weser und Elbe. Ann. d. Hydr. **16**, 461, Nr. 11 †.

Die Beobachtungen wurden in den Jahren 1883 bis 1885 unternommen und beziehen sich auf die Geschwindigkeit und Richtung des Oberflächenstromes. Die Resultate sind in fünf Tabellen zusammengestellt. Tabelle 1 enthält die Geschwindigkeit und Richtung des Oberflächenstromes bei Cuxhaven zu verschiedenen

Zeiten vor resp. nach Hochwasser. Die Geschwindigkeiten sind ausserdem in fünf Figuren graphisch dargestellt. Die zwischen Ebbe- und Fluthstrom liegenden Stillwasser sind im allgemeinen nur von kurzer Dauer. Die Anzahl der Stillwasser in Procenten der gesammten, auf dieselbe Zeit fallenden Beobachtungen ist in Tabelle 2 zur Darstellung gebracht. Tabelle 3 enthält die Geschwindigkeit des Oberflächenstromes, und zwar so, dass die Beobachtungen nach Mondphasen geordnet sind. Ausserdem sind die mittleren Geschwindigkeiten des Fluth- und Ebbestromes am Tage von Neu- und Vollmond und den darauf folgenden Tagen in sechs weiteren Figuren graphisch dargestellt. Tabelle 4 und 5 zeigt die Abhängigkeit der Geschwindigkeit und Richtung des Oberflächenstromes von der Windrichtung. Die durch den Wind verursachten Ablenkungen des Fluth- und Ebbestromes von den mittleren Richtungen SE 1/4 E bezw. NW 1/4 W sind ausserdem in zwei Figuren graphisch dargestellt. *G. S.*

H. Blink. Der Rhein in den Niederlanden. Forschungen zur deutschen Landes- u. Volkskunde **4**, 700, Nr. 2. Stuttgart, Engelhorn, 1889. Peterm. Mitth. **36**, 174, Nr. 11 †.

Den Beginn der Arbeit bildet eine kurze geographische Schilderung des Rheines in den Niederlanden. Die Angaben des Verfassers beziehen sich sodann: 1. auf die Wasserstände. Der mittlere Wasserstand ist aus den Pegelbeobachtungen der letzten zehn Jahre abgeleitet worden. Zum Vergleich werden noch die Wasserstände bis zurück in das vorige Jahrhundert angeführt. 2. Auf die Lage des Rheinbettes und auf die Tiefen an den seichtesten Stellen. Hier ergiebt sich, dass die Fahrtiefe durch Normalisirung zugenommen hat. 3. Auf die Höhe des Landes längs des Rheines und seiner Arme. *G. S.*

Lothungen im Atlantischen Ocean bei den Antillen. Ann. d. Hydr. **16**, 521, Nr. 12 †.

Zwischen und bei den Antillen hat das amerikanische Vermessungsschiff „Blake“ unter Commando des Lieutenants J. E. Pillsbury von Januar bis Mai 1888 Lothungen ausgeführt, von denen hier nur folgende Erwähnung finden mögen: Die grösste Tiefe von 5594 m (= 3059 englischen Faden) befindet

sich in 15° 14′ nördl. Breite und 53° 1′ 30″ westl. von Greenwich. Die verhältnissmässig seichteste Stelle befindet sich in 18° 30′ 0″ nördl. Breite und 68° 4′ westl. von Greenwich. *G. S.*

E. Belloc. Sondages faits au lac d'Oô. Bull. de Géogr. hist. et descriptive. Paris 1889, 133—143. Peterm. Mitth. **36**, 172 Nr. 11†.

Der See Oô liegt im Pyrenäenthale Larboust 1496 m hoch, das Areal beträgt 39 ha, die Maximaltiefe 67 m. *G. S.*

H. R. Mill und T. M. Ritchie. On the physical conditions of rivers entering a tidal sea; from observations on the Spey. Proc. R. Soc. of Edinburgh **13**, 460—485. Mit Karte und Diagrammen. Peterm. Mitth. **36**, Nr. 8, Littber. 115†.

Mill und Ritchie. River entrances. (Proc. R. geogr. Soc. Supplement papers 1888, **2**, 3, 473. Peterm. Mitth. **36**, Nr. 8, Littber. 115†.

Die Grenze zwischen Fluss und Meer dürfte oft schwer zu bestimmen sein und nur Beobachtungen über die physikalische Beschaffenheit des Wassers an Flussmündungen können hierüber Auskunft geben. Die Beobachtungen der Verfasser, welche an der Mündung des Spey (schottische Küste) ausgeführt worden sind, sind in dieser Hinsicht höchst interessant. Sie beziehen sich auf 1. den Salzgehalt, 2. die Temperatur, 3. die Dichte, 4. den Betrag des in Suspension gehaltenen Materiales. Es möge Folgendes hervorgehoben werden: Die Dichte nimmt entsprechend dem stärkeren Salzgehalt mit Annäherung an die See zu. In Bezug auf die Temperatur macht sich ein grosser Gegensatz zwischen Sommer und Winter geltend, indem im Winter die Temperatur des Mündungswassers in der Nähe der See wärmer ist, als weiter landeinwärts, während im Sommer das Umgekehrte der Fall ist.

G. S.

A. Haase. Ueber Bifurcationen und ihre Beziehungen zur Oberflächengestaltung ihrer Gebiete. Peterm. Mitth. **35**, 192, Nr. 8†.

Unter Bifurcation hat man die Theilung eines Stromes an irgend einer Stelle seines Laufes zu verstehen, wenn dieselbe so erfolgt, dass einer der so entstandenen Arme in das Gebiet eines anderen Flusslaufes hinüberreicht. Jedoch will der Verfasser

den Begriff der Bifurcation nicht nur auf Flüsse, sondern auch auf die analoge Erscheinung bei Seen ausgedehnt wissen. In Deutschland ist das bekannteste Beispiel einer Bifurcation die Hase, welche Ems und Weser verbindet, ferner von Seenbifurcationen die masurischen Seen, von nicht deutschen Bifurcationen ist besonders die des Orinoco zu erwähnen. Aus diesen, sowie den zahlreichen anderen Beispielen, welche der Verfasser anführt, geht hervor, dass das Fehlen einer markirten Wasserscheide das charakteristische Kennzeichen für alle Bifurcationen ist. Der Verf. bespricht sodann gesondert die Bifurcationen im Gebirge und diejenigen in der Tiefebene, welche ihre Entstehung völlig verschiedenen Ursachen verdanken. Erstere entstehen, wenn ein Fluss bei seiner rückwärts fortschreitenden Erosion allmählich das Thal eines anderen Flusses und schliesslich diesen selbst anzapft, während die Wirkung der Erosion bei letzteren völlig fehlt; die Bifurcationen der Ebene sind vielmehr entstanden zu denken durch Hebung des Wasserspiegels in Folge vermehrter Niederschläge.

G. S.

S. Günther. Geophysikalische Betrachtungen über das Stauungsphänomen und über Naturfontänen. Natur und Offenbarung 1889, 35, 11—20. Peterm. Mitth. 35, Nr. 8 †, Littber. 117.

Man muss unter den Naturfontänen solche unterscheiden, bei denen ein langsames Ansteigen der Wassermasse erfolgt, und sogenannte intermittirende Naturfontänen. Für beide Arten wird eine grosse Anzahl von Beispielen angeführt. *G. S.*

Ch. Grad. Le régime des eaux du Nil en Égypte. Bull. Soc. Géogr. Paris 1889, 10, 372—395, mit Karte und Taf. Peterm. Mitth. 37, 56, Nr. 4 †.

Aus den Angaben von Grad über die periodischen Aenderungen des Nilwasserstandes ergeben sich Maxima im Wasserstande in folgenden Jahren: 1734, 1736, 1741, 1743, 1747, 1749, 1752, 1753, 1754, 1761, 1776; dagegen zeigten sich Minima in den Jahren: 1733, 1758, 1764, 1769, 1779, 1780, 1781, 1782, 1789, 1790, 1791, 1792, 1793, 1794, 1795, 1797. *G. S.*

Thomas M. Chatard. Analyses of the waters of some american Alkali lakes. Sill. J. (3) 36, 146, Nr. 212 †.

Es wird die chemische Analyse des Wassers einiger Seen der nordamerikanischen Seengruppe mitgetheilt. Wir wollen das Wesentliche hier reproduciren:

1. Albert Lake.

SiO_2	0,59	Proc.
K	1,37	„
Na	37,51	„
SO_3	1,50	„
O	0,30	„
CO_2	17,93	„
O	6,28	„
Cl	34,67	„
H	0,15	„
	100,00	Proc.

2. Big Lake.

SiO_2	0,24	Proc.
Mg	0,21	„
K	1,95	„
Na	35,53	„
B_4O_7	0,24	„
SO_4	10,05	„
CO_3	16,23	„
Cl	35,41	„
H	0,14	„
	100,00	Proc

3. Mono Lake (California).

SiO_2	0,12	Proc.
K	1,79	„
Na	36,81	„
Ca	0,037	„
Mg	0,10	„
$(Al_2Fe_2)O_3$	0,005	„
SO_4	12,480	„
CO_3	25,61	„
B_4O_7	0,30	„
Cl	22,64	„
H	0,10	„
	100,00	Proc.

4. Owen's Lake (California).

SiO_2	0,28	Proc.
K	2,31	„
Na	36,96	„
Ca	0,02	„
Fe_2O_3	0,02	„
Al_2O_3	0,03	„
SO_4	9,73	„
B_4O_7	0,49	„
CO_3	25,16	„
Cl	25,09	„
H	0,10	„
	100,19	Proc.

G. S.

H. Fol und E. Sarasin. Eindringen des Tageslichtes in das Wasser des Genfer Sees und des Mittelmeeres. Mém. Soc. de phys. et d'Hist. nat. de Gen. **29**, Nr. 13, 1887. Journ. de phys. (2) **8**, 589, Decbr. 1889. Bibl. Univ. III, **19**, 442—447. Sill. Journ. (3) **36**, 67, Nr. 211. Beibl. **12**, 792, Nr. 11 †.

Die Tiefe, bis zu welcher das Tageslicht in das Wasser des Genfer Sees, sowie des Mittelmeeres eindringt, wurde mittelst lichtempfindlicher Platten constatirt, und zwar so, dass man feststellte, in welchen Tiefen dieselben noch afficirt wurden. Es ergab sich Folgendes: Die Grenze, bis zu welcher im September das Tageslicht in das Wasser des Genfer Sees eindringt, liegt etwa bei 170 m. Im September ist das Wasser des Genfer Sees durch-

sichtiger als im August, ebenso im Winter durchsichtiger als im Sommer. Im Mittelmeere dringen Spuren des Tageslichtes bis in Tiefen von 400 m. *G, S.*

CH. LALLEMAND. Sur le niveau moyen de la mer et sur la surface générale de comparaison des altitudes. C. R. Ac. Sc. Paris 1888, **106**, 1524—1527 †.

Nachdem der Verfasser die terrestrischen wie kosmischen Einflüsse, welche den Wasserstand der Meere bedingen, besprochen hat, geht er dazu über, einige allgemeine Gesetze aufzustellen, welche den Wasserstand der Meere beherrschen, sowie Mitttel anzugeben, denselben zu messen. Nachdem er die früheren Instrumente beschrieben hat, welche diesem Zwecke dienten, erwähnt er den neuen Apparat, welchen er selbst erfunden und „médimarémètre" genannt hat, und stellt in Aussicht, denselben in einer späteren Note genauer zu beschreiben. *G. S.*

FOREL. La pénétration de la lumière dans les eaux profondes. Rev. scientif. **41**, 12, 380. Sill. Journ. **35**, 495, Nr. 210. C. R. **104**, 1004. Naturw. Rundsch. **3**, 362, Nr. 28 †. C. R. **106**, 1004, Nr. 14. Arch. sc. phys. **19**, 362, 548, Nr. 6.

Diese Versuche wurden mit Hülfe der Photographie vorgenommen, indem als Grenze der absoluten Dunkelheit diejenige Tiefe angenommen wurde, in welcher Chlorsilber nicht mehr verändert wird. Diese Tiefe wurde beim Genfer See im Sommer zu 45, im Winter zu 100 m gefunden. *G. S.*

A. MÜNTZ und V. MARCANO. Ueber die schwarzen Gewässer in Aequatorialgegenden. C. R. **57**, 908. Ber. d. deutsch. chem. Ges. 1889, Nr. 1, 2. La Nature **8**, 202, Nr. 821. Naturw. Rundsch. **4**, 141, Nr. 11 †.

Viele Flussläufe des äquatorialen Südamerikas führen schwarzes Wasser. MARCANO, welcher diese Färbung ebenfalls beobachtete, sandte Proben von diesem Wasser an Herrn MÜNTZ, welcher dasselbe einer sorgfältigen Analyse unterwarf. Diese ergab, dass das Wasser 0,028 g einer organischen Substanz enthielt, welche aus braunen, unbestimmbaren Säuren bestand, wie sie in den Torfmooren sich bilden. Ferner fanden sich in dem Wasser freie

Humussäuren, welche die schwarze Farbe desselben bedingen, Kieselerde, Eisenoxyd, Manganoxyd, Thonerde, Kali und Ammoniak. *G. S.*

Wasserstand der Flüsse und Niederschlag in Galizien 1887, 1888. Auf Kosten des Landesausschusses herausgg. Krakau, Universitätsbuchdruckerei 1889. (Polnisch.) Meteor. ZS. 6. [96] Nr. 12 †.

Diese Publication, welche unter der Leitung des Professors KARLIŃSKI, Directors der Krakauer Sternwarte, herausgegeben ist, zerfällt in zwei Theile. Dieselbe enthält die Pegelbeobachtungen und Niederschlagsmessungen einer sehr grossen Anzahl von Stationen. Die Niederschlagsmessungen beziehen sich auf die Jahre 1887 und 1888. Die besonders niederschlagsreichen Gebirge Galiziens haben bis 1300 mm Jahressumme aufzuweisen, während nördlich von Krakau nur etwa 400 bis 600 mm Regen im Jahre fallen. *G. S.*

Penetration of daylight into the waters of the Genevan Lake and into the Mediterranean. Nature 39, 343, Nr. 1006 †.

Referat über die bereits an anderer Stelle der Fortschritte referirten Versuche, welche im Genfer See und im Mittelmeer angestellt wurden, um die Grenze zu bestimmen, bis zu welcher das Tageslicht in das Wasser eindringt. *G. S.*

WAGNER. Die Lebensdauer des Genfer Sees. Himmel und Erde 1, 602, Nr. 10 †.

Die Resultate, welche FOREL in Bezug auf die Strömungsgeschwindigkeit und die Beschaffenheit des Wassers der Rhône bei ihrem Eintritt in den Genfer See gewonnen hat, gestatten eine interessante Schätzung der Länge von geologischen Perioden. Es ergab sich nämlich, dass in einer Secunde 168 kg Ablagerungen bildender Stoffe in den See eingeführt werden; aus diesen und ähnlichen Thatsachen lässt sich feststellen, dass in etwa 45 000 Jahren das Becken ausgefüllt und der See verschwunden sein wird. *G. S.*

A. T. DRUMMOND. Temperature in lake Huron. Nature 39, 582, Nr. 1016 †.

Der Huronsee zerfällt in drei Theile: die Georgian Bay, das Mittelbecken und das Südbecken. Die Temperaturmessungen wurden längere Zeit hindurch fortgeführt und ergaben die normale Temperaturabnahme von der Oberfläche bis zur grössten Tiefe. Ausserdem werden einige Tiefenmessungen mitgetheilt. *G. S.*

A. T. Drummond. Some Lake Ontario Temperatures. Nature 40, 416, Nr. 1035 †.

In obiger Notiz werden einige ausführliche Mittheilungen über die Temperatur- und Tiefenverhältnisse des Ontariosees gemacht, aus denen besonders auch der verschiedene tägliche Gang der Wassertemperatur an der Oberfläche und in grösseren Tiefen hervorgeht, indem sich die Oberflächentemperatur am meisten dem Gange der Lufttemperatur anpasst und auch die grössten Schwankungen zeigt. Je weiter man in die Tiefe eindringt, um so geringer werden die Schwankungen und um so mehr verspäten sich die Eintrittszeiten der Extreme. *G. S.*

Hugh Robert Mill. Temperature Observations in Rivers. Nature 39, 412, Nr. 1009 †. Rep. Brit. Ass. 58, 1888, London 89, 588.

Es wird mitgetheilt, dass in England ein Comité eingesetzt worden ist, das dazu bestimmt wurde, die Temperaturverhältnisse der Flüsse und Ströme Englands zu erforschen. Es wurden je zehn Stationen zu diesem Zwecke eingerichtet und mit den nothwendigen Thermometern ausgerüstet. *G. S.*

A. Müntz. Ueber die befruchtenden Eigenschaften des Nilwassers. C. R. 1889, 108, 522. Naturw. Rundsch. 4, 24, 311 †.

Um zu untersuchen, welchen Eigenschaften das Nilwasser seine grosse befruchtende Fähigkeit verdankt, hat der Verf. das Nilwasser einer genauen Analyse unterworfen, die auch die Vermuthung Müntz' bestätigte, dass das Nilwasser sehr kalkhaltig sein müsse, da der Kalk die Nitrification der organischen Substanzen begünstigt. Die Analyse ergab Folgendes: Beim Hochwasser vom 6. September 1888 enthielt das Nilwasser im Cubikmeter 4,10 g Salpetersäure, 0,40 g Phosphorsäure, 3,66 g Kali und 48 g Kalk. Aus der Mitte des Flusses entnommenes Wasser enthielt im

Cubikmeter 2,3 kg Schlamm. Dieser war chemisch folgendermaassen zusammengesetzt: 53,07 Proc. Kieselsäure; 14,57 Proc. Thonerde; 10,21 Proc. Eisenoxyd; 6,67 Proc. Kali; 1,07 Proc. Magnesia; 3,13 Proc. Kalkcarbonat; 0,19 Proc. Phosphorsäure; 2,84 Proc. organische Substanz; 7,41 Proc. verbundenes Wasser.

G. S.

H. C. RUSSEL. Notes upon floods in lake George. Journ. and Proc of the R. Soc. of New South Wales 1886. Sydney 1887, 20 p. 8.; Rep. Brit. Ass. (57 sess.) 1887, London 1888. Meteorol. ZS. 5, 2 (13 Litt.) besprochen von BRÜCKNER †.

Der Lake George ist ein abflussloser See in Neu-Süd-Wales. Verfasser giebt eine Geschichte des Sees, wenigstens soweit sich dieselbe auf das 19. Jahrhundert bezieht. Er findet folgende Maxima und Minima des Wasserstandes:

1. Maximum im Jahre 1823.
2. Minimum im Jahre 1838/39 (gänzlich ausgetrocknet).
3. Maximum (gering) im Jahre 1840.
4. Minimum 1845—1849 (abermals ausgetrocknet).
5. Maximum im Jahre 1852.
6. Minimum 1859 (völlig verschwunden).
7. Maximum 1874 (seit 1860 langsames, aber stetiges Steigen).
8. Minimum 1887.

Im weiteren Verlaufe der Arbeit zeigt der Verfasser, wie diese Schwankungen mit den Schwankungen der Regenmenge Hand in Hand gehen.

G. S.

R. SIEGER. Neue Beiträge zur Statistik der Seespiegelschwankungen. XIV. Ber. d. Vereins d. Geogr. an d. Univers. Wien. Wien 1888. 14 S. 8°. Meteor. ZS. 6, Nr. 12, [90], 1889 †.

Bei den Schwankungen im Wasserstande der Seen Europas vermochte der Verf. an der Hand von ausführlichem Beobachtungsmaterial folgende Maxima und Minima festzustellen:

1. Maximum zwischen 1770 und 1780.
2. Minimum um 1880.
3. Maximum um 1815.
4. Minimum um 1830.
5. Maxima um 1845 und 1860 (das Maximum von 1860 zeigt sich indessen nur bei einer beschränkten Anzahl von Seen).

6. Minimum um die Mitte der 60er Jahre.
7. Maximum zwischen 1865 bis 1870.
8. Abnahme in den 80er Jahren. *G. S.*

R. Sieger. Die Schwankungen der Hocharmenischen Seen seit 1800 in Vergleichung mit einigen verwandten Erscheinungen. Mitth. d. k. k. Geogr. Ges. in Wien, Jahrg. 1888. Wien 1888. 14 S. 8°. Meteor. ZS. 6, Nr. 12, [90], 1889 †.

Dem Verf. ist es gelungen, säculare Schwankungen im Wasserstande der Hocharmenischen Seen nachzuweisen und dieselben auf die gleichzeitigen Schwankungen der Regenmenge und der Temperatur zurückzuführen. *G. S.*

E. Egger. Beiträge zu einer Hydrologie der Provinz Rheinhessen. Chem. Centralbl. (3) 19, Nr. 34, S. 1131 †.

Zunächst werden zahlreiche Analysen des Brunnenwassers aus dem Kreise Mainz mitgetheilt, deren Angaben sich beziehen auf:
1. die Zeit der Entnahme,
2. den Rückstand,
3. den Gehalt an CaO, MgO, Cl, SO_3, NH_3, N_2O_3, N_2O_5,
4. die Oxydirbarkeit,
5. die Härte.

Die Wasserproben wurden den Brunnen von 21 verschiedenen Orten entnommen. Im weiteren Verlaufe der Arbeit wird noch eine vollständige Analyse des Nahewassers bei Bingen, sowie des Rheinwassers bei Mainz gegeben. *G. S.*

Geo F. Fitzgerald. Ueber die Temperatur in verschiedenen Tiefen des Longh-Derg-Sees nach warmen, heiteren Tagen. Proc. R. Dublin Soc. Juli 1886, 5, 169. Meteor. ZS. 5, 22, Litt. †.

Die Temperaturmessungen des Wassers des Long-Derg-Sees wurden im Juli 1876 nach einer Reihe von warmen, heiteren Tagen angestellt, deren Temperatur Mittags 23 bis 24° C., Nachts 13 bis 18° C. betrug. Es zeigte sich folgendes Verhalten der Wassertemperatur: Dieselbe stieg mit ansteigender Luftwärme ebenfalls sehr schnell, fast 0,6° C. in einer Stunde. Das Maximum trat um 3 Uhr 30 Min. Nachmittags ein, wo über tiefen Stellen etwa

22° C., über seichten etwa 24° C. gemessen wurden. Die Temperatur des Wassers sank gegen Abend nur sehr langsam und war gegen Morgen bis zu einer Tiefe von fünf Yards gleich. Die Nachttemperatur war etwa 6° C. höher, als die eines Thermometers über dem Rasen; in seichtem Wasser war sie etwa 1° C. niedriger, als in tiefem Wasser. Um die Temperatur in verschiedenen Tiefen des Sees darzustellen, construirt der Verf. die Isothermen (am Nachmittage); dieselben erscheinen in seichtem Wasser weit mehr zusammengedrängt, als in tiefem, da der Grund des seichten Wassers unverhältnissmässig kalt ist. Bis zu einer Tiefe von etwa fünf bis sechs Yards war das Wasser den täglichen Schwankungen der Lufttemperatur unterworfen. *G. S.*

Hesse-Wartegg. Beobachtungen über den See von Tacarigua im nördlichen Venezuela. Peterm. Mitth. 34, 11, 321†.

Der See von Tacarigua ist einer der wenigen grösseren Süsswasserseen im nördlichen Südamerika. Die Meereshöhe des Sees wurde durch Humboldt zu 222 Toisen oder 440 m, nach den Beobachtungen des Verf. nur zu 418 m festgestellt. Die Städte um den See liegen sämmtlich in einer gewissen Entfernung von demselben, während früher dieselben dicht am See lagen. Durch Vergleichungen der Angaben Humboldt's über die Entfernung der Städte vom See mit den eigenen Beobachtungen ersieht man deutlich, dass der See auch jetzt noch, wenigstens bis vor Kurzem, in fortwährendem Zusammenschrumpfen begriffen ist, was auch aus dem Vergleich der früheren mit den jetzigen Angaben über Länge und Breite des Sees hervorgeht. Dieses Zusammenschrumpfen ist auf zwei Ursachen zurückzuführen: 1. Der See steht unzweifelhaft mit dem Stromgebiete des Orinocos in Verbindung; dieser beraubt den See eines grossen Theiles des Wasserüberschusses bei Hochwasser. 2. Wegen Ausrottung der Wälder trocknen viele Zuflüsse des Sees während der trockenen Jahreszeit völlig aus. Die Verdunstung, welche an den Zuflüssen des Sees (Rio Aragua, Rio Turmero, Rio Tocoron) beobachtet wird, ist eine sehr grosse: in der trockenen Jahreszeit etwa 6 mm in 24 Stunden, oft aber 10 mm. Die Befürchtungen, der See könne einmal ganz austrocknen, sind unbegründet, da in allerletzter Zeit ein weiteres Zurückgehen nicht mehr constatirt werden konnte. Die Maximaltiefe des Sees giebt der Verf. zu 92 m an. Die

Temperatur des Seewassers betrug 23 bis 24,5° C., je nach der Tageszeit. Der See enthält sehr viel feine, organische Substanzen, aber wenig Salze. Das Wasser ist bei Weitem nicht so klar, wie das der Schweizer Seen. Im weiteren Verlaufe der Arbeit bespricht der Verf. zunächst die Inseln des Sees, deren er 22 zählt; hiermit verknüpft er eine Schilderung des Lebens der Insulaner, welche vom geographischen Standpunkte aus grosses Interesse beanspruchen dürfte. *G. S.*

W. Deecke. Ueber die Gestalt des Lukriner Sees vor 1538. III. Jahresber. d. Geogr. Ges. Greifswald 1887. Mit 1 Karte in 1:25000. Separatabdr. Peterm. Mitth. **34**, Nr. 6, Littber. S. 276†.

Der Lukriner See stellte im Alterthume eine Lagune an der Bai von Bajä und Puteoli dar, von welcher er nur durch eine schmale, natürliche Sandbank getrennt war. An der Nordseite trennte ein schmaler Erdstrich den Lukriner See von dem *Lacus Avernus*. Augustus liess beide Seen verbinden, sowie den Lukriner See wiederum mit dem Meere verbinden. Im Jahre 1538 erfolgte der Ausbruch des Vulcanes „Monte nuovo", der einen grossen Theil des Sees verschüttete und ihn wieder vom Averner See trennte. *G. S.*

E. Brückner. Die Schwankungen des Wasserstandes im Kaspischen Meere, im Schwarzen Meere und in der Ostsee. Ann. d. Hydr., Berlin 1886, **16**, 555. Peterm. Mitth. **34**, 15, 126†.

Der Verf. sucht an der Hand von Beobachtungsmaterial nachzuweisen, dass die Schwankungen des Wasserstandes des Kaspischen Meeres, des Schwarzen Meeres und der Ostsee gleichzeitige seien, woraus auf gleichzeitige Schwankungen in der Niederschlagsmenge geschlossen wird. *G. S.*

H. M. Cadell. The Colorado River of the West. Scott. Geogr. Mag. 1887, **3**, 441. Peterm. Mitth. **34**, 19, Nr. 2†.

Der Verf. giebt einen Ueberblick über die morphologischen Verhältnisse des Coloradogebietes. *G. S.*

F. S. Dellenbaugh. The great Walled River. Bull. Amer. Geogr. Soc. 1887, **19**, 113. Peterm. Mitth. **34**, 19, Nr. 2 †.

Der Verf. ist im Stande das Coloradothal nach seinen geographischen Eigenthümlichkeiten aus eigener Anschauung zu schildern. *G. S.*

E. Böttcher. Orographie und Hydrographie des Kongobeckens. Peterm. Mitth. **34**, Nr. 8, Littber. 81 [362] †.

Durch die sogenannten Stanley- und Livingstonefälle wird der Kongo in drei Haupttheile getheilt, deren geographische Verhältnisse der Verf. bespricht. Die Länge des Kongo beträgt 4800 km, der Flächeninhalt desselben 2 477 835 qkm. *G. S.*

W. N. Blair. The cold Lakes of New-Zealand. Scott. Geogr. Mag. 1887, **3**, 577. Peterm. Mitth. **34**, 89, Nr. 9, Littber. 403 †.

Die südliche Insel von Neuseeland ist sehr reich an Seen, welche wohl meist Moränenseen sind und zu deren Charakteristik wir folgende Zahlenangaben hinzufügen: Der Flächeninhalt der Seen ist sehr verschieden und schwankt zwischen 342 und 5 qkm. Die Meereshöhen, in denen sich der Seespiegel befindet, werden zwischen 740 und 0 m angegeben, die Länge schwankt zwischen 80 und 6 km, die Breite zwischen 1 und 10 km. Was die Tiefenverhältnisse dieser Seen betrifft, so erreicht der tiefste See eine Tiefe von 430 m, während verschiedene andere Seen ohne nähere Angabe der Tiefe kurzweg als seicht bezeichnet werden. *G. S.*

J. C. Russell. Geological History of Lake Lahontan. Washington 1885. (Monographs U. S. Geol. S. **11**. Peterm. Mitth. **34**, 19, Nr. 2, Littber. †.)

Ueber die Anfangsarbeiten des Verf. nach dieser Richtung hin, welche die geologische Beschaffenheit, sowie die Geschichte des Sees Lahontan behandeln, ist schon in früheren Jahrgängen dieser Berichte referirt worden (diese Ber. 1887, **43**, 704), auch was über die geographische Lage des Sees zu sagen ist, ist bei dieser Gelegenheit bereits erörtert worden. An dieser Stelle sei nur der Grössenverhältnisse einiger Seen des „Great Basin“ Erwähnung gethan, welche der Verf. behandelt:

	Flächeninhalt qkm	Tiefe m
Pyramidensee	2144	110
Winnemuccasee	?	26,5
Walkersee	246	69

Die Höhendifferenz zwischen dem Pyramiden- und Winnemuccasee betrug 1867 24 m, 1872 20 m, 1882 3,6 m, so dass sich dieselbe stetig vermindert, und zwar scheint der Pyramidensee stetig abzunehmen, der Winnemuccasee stetig zu steigen. *G. S.*

H. Roskoschny. Die Wolga und ihre Zuflüsse. Leipzig 1887. Peterm. Mitth. **34**, 62, Nr. 6, Littber. 262 †.

Das Werk bespricht die Geschichte und Ethnographie des Flussgebietes der Wolga, sowie die orographischen, hydrographischen und klimatischen Verhältnisse dieses Gebietes. *G. S.*

S. Roth. Die Seen der hohen Tatra. Abrégé Bull. Soc. Hongroise de Géogr. 1887, S. 83. Peterm. Mitth. **34**, 6, Littber. 234 †.

Die Seen der hohen Tatra sind theils Felsenbecken, theils Moränenseen. Um dem Leser eine Vorstellung von den Grössenverhältnissen zu geben, mögen hier einige Zahlenangaben folgen: Von den Felsenbecken hat der „Grosse See“ eine Fläche von 34,8 ha und eine Tiefe von 78 m, welchem, sowohl in Bezug auf Fläche als auf Tiefe, als anderes Extrem der „Hintere See“ gegenübersteht mit 6,8 ha Flächeninhalt und 29 m Tiefe. Von den Moränenseen mögen hier die Verhältnisse des Fischsees und des Poppersees Berücksichtigung finden, von denen ersterer 33,0 ha Flächeninhalt und 50 m Tiefe, letzterer 6,9 ha Flächeninhalt und nur 16 m Tiefe besitzt. *G. S.*

R. Sieger. Gletscher und Seespiegelschwankungen. Separatabdr. aus Mitth. d. deutsch. u. österr. Alpenvereins 1888. Peterm. Mitth. **34**, 12, Littber. 126 †.

Der Verf. zeigt, dass die allgemeinen Klimaschwankungen (z. B. die periodischen Schwankungen des Niederschlages) sich nicht nur in den Schwankungen der Gletscher, sondern auch in den Niveauschwankungen der Seen äussern, wie dies namentlich auch in den Alpen hervortritt. *G. S.*

R. SIEGER. Schwankungen der innerafrikanischen Seen. Ber. d. Ver. d. Geogr. Univers. Wien 1887, S. 41. Perterm. Mitth. 34, 82, Nr. 8, Littb. 370†.

Im zeitlichen Verlaufe der Jahrzehnte waren Maxima des Wasserstandes der innerafrikanischen Seen um das Jahr 1854, sowie zu Anfang der 70er Jahre dieses Jahrhunderts zu constatiren. Minima des Wasserstandes traten dagegen ein um die Mitte der 40er Jahre, um das Jahr 1866, sowie nach 1878. Seit 1883 scheint wieder ein Ansteigen des Wasserspiegels stattzufinden. Diese Schwankungen sind mit den periodischen Schwankungen des Regenfalles in Verbindung zu bringen. *G. S.*

F. G. STUDNIČKA. Grundzüge einer Hyëtographie des Königreiches Böhmen. Mit 1 Regenkarte in 1 : 200000. Arch. f. naturw. Landesdurchforschung von Böhmen 6, Nr. 3†. Meteor. ZS. 5, Nr. 7, Litt. 54 (142).

Das böhmische Netz von Regenstationen ist wohl das dichteste derartige Beobachtungsnetz in Mitteleuropa. Es umfasst jetzt nahe an 700 Stationen, die unter Leitung des Herrn STUDNIČKA, Professors der Mathematik an der Universität Prag, stehen. Die ersten Stationen wurden im Jahre 1873 gegründet und sind seitdem zu dieser enormen Anzahl angewachsen. Das vorliegende Werk verfolgt den Zweck, die bisher gewonnenen Resultate zusammenzustellen und Mittelwerthe für Niederschlagssummen, Niederschlagshäufigkeit, grösste Mengen innerhalb 24 Stunden u. s. w. zu bilden und schliesslich die wichtigsten praktischen Schlussfolgerungen aus dem Beobachtungsmateriale zu ziehen. So ist es dem Verf. gelungen, die Regenzonen Böhmens mit grosser Genauigkeit festzustellen. Aus den Ausführungen STUDNIČKA's ergiebt sich im Allgemeinen, dass Böhmen, seiner continentaleren Lage entsprechend, sehr trocken ist. Der Gegend von Prag kommen sogar weniger als 500 mm Niederschlag zu. Mit der Annäherung an die Gebirge und namentlich mit dem Anstieg in denselben, nimmt die Regenmenge naturgemäss sehr schnell zu. *G. S.*

A. MÜNTZ. Analyse de l'eau du Nil. C. R. 107, 231, Nr. 4†.

Von den dem Verf. übersandten vier Proben war die erste unbrauchbar, die übrigen drei konnten der chemischen Analyse

unterworfen werden, welche einen grossen Reichthum an Kalk, sowie an salpetersauren Salzen ergeben hat. Der Verf. geht sodann auf die muthmaassliche Ursache dieses Reichthumes an Salpetersäure ein und weist zum Schlusse noch darauf hin, dass die Mengen von Kalk und salpetersauren Salzen einerseits, die grossen Schlammmassen, welche der Nil absetzt, andererseits dem Strome seine befruchtenden Eigenschaften verleihen. *G. S.*

Forel. Images réfléchies sur la nappe sphéroidale des eaux du lac Léman. C. R. 107, 650, Nr. 17 †.

Beobachtungen von Ricco hatten gezeigt, dass das Spiegelbild der Sonne im Meere (bei Palermo) je nach der Stellung der Sonnenscheibe zum Horizonte (während der Zeit des Sonnenaufganges sowie des Sonnenunterganges) ein eigenthümlich verzerrtes ist. Forel zeigt an der Hand von Photographien, dass ähnliche Erscheinungen auch im Genfer See beobachtet werden können, indem bei gewissem Sonnenstande das Spiegelbild von Gegenständen (z. B. Häusern u. s. w.) in eigenthümlicher Weise verzerrt ist.

G. S.

Forel. Die unterseeische Rinne der Rhône im Genfer See. Bull. de la société vaudoise de sc. nat. 23, 1, Nr. 96. Naturw. Rundsch. 3, [9], 117 †.

Untersuchungen von Hörnlimann haben ergeben, dass in dem Alluvialkegel der Rhône sich unterirdische Rinnen befinden, die sich bis zu grossen Tiefen fortsetzen. Forel hat dieselben beschrieben und genau studirt. Er hat untersucht:

1. Die Wassermenge, welche der Fluss in den einzelnen Monaten und Jahren mit sich führt.

2. Die Temperatur des Flusses; dieselbe beträgt:

im Winter	2,0°
„ Frühling	8,3°
„ Sommer	10,3°
„ Herbst	7,5°

3. Die Temperatur des Sees an der Oberfläche und in verschiedenen Tiefen. Es ergiebt sich, dass, ausser im April, das Seewasser an der Oberfläche wärmer ist, als das Rhônewasser.

Bei dieser Gelegenheit werden auch die Dichtigkeitsverhältnisse des Seewassers, sowie die in demselben gelösten und suspendirten Stoffe, von deren Menge die Dichtigkeit wesentlich abhängt, erörtert. *G. S.*

Le dessèchement du Zuiderzée. La Nature 16, 138.

Nach den Angaben STARING's beträgt die durchschnittlich in Holland trocken gelegte Fläche 3 ha täglich. Im Ganzen sind 390 000 ha dem Meere wieder entzogen worden. Durch solche Erfolge ermuthigt, erörterte man die Möglichkeit, den Zuidersee trocken zu legen. Der erste dafür entworfene Plan wollte den Absperrungsdamm von Enkhuizen über Urk nach dem Südufer der Ijsselmündung führen. Nach einem anderen Project soll der Eingang zum Zuidersee durch einen Doppeldeich vom Südwestvorsprunge der Provinz Friesland nach dem nördlichen Theile der Provinz Holland geführt werden. Sollte die Entwässerung nach diesem Plane in einigen Jahren ausgeführt werden, so müssten die Maschinen eine sechsfach grössere Wassermenge bewältigen, als sie die Seine bei Paris während niedrigen Wasserstandes führt. *v. R.*

Litteratur.

BETOCCHI. Effemeridi e statistica del fiume Tevere prima e dopola confluenza dell'Aniene e dello stesso fiume Aniene durante l'anno 1887. Alli R. Acc. dei Lincei (Rendic.) (4) 4, 782, Nr. 13.

Water of the Nile. J. chem. soc. 313, S. 1261. Chem. Centralbl. 60. (4. Folge I) [1], 479, Nr. 15.

MÜNTZ and V. MARCANO. Black Rivers in Equatorial Regions. J. chem. soc. 316, 226.

GIRAUD. Les Lacs de l'Afrique équatoriale. Voyage d'exploration executé de 1883 à 1885, 8⁰, 610. Paris, Hachette 1889, Peterm. Mitth. 36, 30, Nr. 2, Ref. 1890.

Mackenzie Basin. Report of the select Committee of the Senate appointed to inquire into the Resources of the great Ottawa 1888. Peterm. Mitth. 36, 54, Nr. 4.

PRINCE ROYAL BONAPARTE. Le Lac de Margelen. La Nature 18, 1, Nr. 862.

E. A. MARTEL. Une rivière souterraine. La Nature 17, 31, Nr. 810.

A. DELABEQUE. Carte des eaux françaises du lac Léman. Arch. sc. phys. (3) 22, 589, Nr. 12.

J. B. SCHNETZLER. Observations sur une matière colorante des eaux du lac de Bret. Bull. Soc. Vaud. (3) 23, 152, Nr. 97.

F. A. FOREL. Les microorganismes pélagiques des lacs subalpins. Bull. Soc. Vaud. (3) 33, 167, Nr. 97.

WILHELM PUTICK. Das Kesselthal von Planina und dessen unterirdische Wasserläufe. Mitth. d. Sect. f. Höhlenkunde d. Oest-Tour.-Clubs 7, 24, Nr. 3 u. 4.

KURT LAMPERT. Die Erforschung der Alpenseen. Ausl. 61, 344, Nr. 18. Ausl. 61, 364, Nr. 19.

J. HÖRNLIMANN. Tiefen der Schweizerseen. Ausl. 61, 220, Nr. 11.

ADAM DICKIE. On the Chemical Composition of the Water composing the Clyde Sea Area. Proc. R. Edinb Soc. 14, 422, Nr. 123.

SACCO. On the Origin of the Great Alpine Lakes. Proc. R. Edinb. Soc. 14, 27, Nr. 123.

OSBORNE REYNOLDS. On certain laws, relating to the regime of rivers and estuaries, and on the possibility of experiments on a small side. Rep. Brit. Ass. (57) 1887, London 1888.

J. W. WILLIS BUND. The Severn Watershed. Rep. of Severn Fishery Barst 1888. Rep. Brit. Ass. 58, 799, 1888. London 1889.

H. A. RUSSELL. On some variations in the Level of the Water in Lake George. New South-Wales. Rep. Britt. Ass. 57, 597, Manchester 1887.

C. ROHRBACH. Ein Stück aus B. VARENUS' Allgemeiner Geographie. (Programm d. Gymnasiums Gotha 1888.) Peterm. Mitth. 34, 11, Littber. 113.

Uebersetzung des Abschnittes der Lehre von den fliessenden Gewässern aus der Geographia generalis von B. VARENUS.

E. A. BIELZ. Der Gebirgssee Gyilkostó oder Verestó in der Gyergó und seine Entstehung in neuerer Zeit. Jahrb. d. Siebenb. Karpathen-Vereins 8, 150—161, Jahrg. 1888.

D. STUR. Fünf Tage in Rochitsch Sauerbrunn. Eine Studie. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 38, 517—544, 1888.

D. STUR. Der zweite Wassereinbruch in Teplitz-Ossegg. Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanst. 38, 417—516.

N. Marischler. Studien über den Ursprung der Teplitz-Schönauer Thermen. Teplitz 1888. Selbstverlag des Verfassers. 22 S. Ref. in Verh. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1888, S. 328, Nr. 17.

A. Dambergis, Analyse der Mineralquellen der Halbinsel Methana. Chem. Centralbl. (3) **19**. 193, Nr. 6. Ber. d. chem. Ges. **20**, 3328—3330.

Heisse Schwefelquellen, die aus Spalten dicht über, aber auch unter dem Meeresniveau austreten. Temperatur 26,4 bis 31° C. Analyse.

E. Tietze. Bemerkungen über eine Quelle bei Langenbrück unweit Franzensbad. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. **36**, 353, 1887.

G. S.

45 B. 3. Quellen und Grundwasser.

R. Fresenius. Chemische Analyse der Soolquelle im Admiralsgartenbad in Berlin. Journ. f. prakt. Chem. (2) A 38, 236, Nr. 3, 4, 5 †.

Die Soolquelle im Admiralsgartenbad zu Berlin ist durch Tiefbohrung erhalten. Die Analyse derselben wurde am 24. Januar 1888 ausgeführt. Die Temperatur des Wassers ergab sich zu 15,2° C. bei einer Lufttemperatur von 5° C. Das specifische Gewicht des Wassers wurde im Mittel zu 1,021016 bestimmt. Das Resultat der Analyse war, dass die Soolquelle des Admiralsgartenbades einen mittleren Gehalt an Chlornatrium, Chlorcalcium und Chlormagnesium aufzuweisen hat, ausserdem aber einen nicht unbedeutenden Gehalt an Bromnatrium und Jodnatrium besitzt, während andere Bestandtheile, wie schwefelsaurer Kalk, doppeltkohlensaure Magnesia, doppeltkohlensaures Eisenoxydul und freie Kohlensäure nur in mässigen oder geringen Mengen in dem Wasser enthalten sind. Ein Vergleich mit notorisch heilkräftigen Soolwassern lehrt, dass auch die Bestandtheile dieses Wassers geeignet sein dürften, manchen Kranken Linderung zu verschaffen. *G. S.*

R. Abercromby. Nitrate of Soda and the Nitrate-country. Nature 40, 186, 1025 †.

An der Westküste von Südamerika finden sich grosse Ablagerungen von salpetersaurem Natron, deren Verbreitung kartographisch dargestellt ist. Bemerkenswerth ist die Thatsache, dass das Grundwasser jener Gegenden keine Spuren von salpetersaurem Natron enthält. *G. S.*

H. Thomas. Le nouveau puits artésien de Paris. Rev. scient. (3) 8, 241 †.

Dieser artesische Brunnen wurde im December 1833 begonnen und im Februar 1841 vollendet, mit einer Tiefe von 547 m. Mit

der Zeit verminderten sich die Wassermengen, welche der Brunnen lieferte, in Folge von Versandung, so dass es geboten erschien, diesem Uebelstande abzuhelfen. Man entschied sich dafür, einen neuen artesischen Brunnen zu graben. Dieser im Jahre 1866 begonnene, nunmehr vollendete Brunnen besitzt eine Tiefe von 719 m. Die Temperatur ist in dieser Tiefe 34,1° C., während sie in der grössten Tiefe des ersten Brunnens 27,7° C. betrug; man ist daher wohl berechtigt anzunehmen, dass die Temperatur bei einer Zunahme der Tiefe von 24,5 m um 1° C. zunimmt. *G. S.*

Submarine Oil springs. Science 11, 116, Nr. 266 †. Hydr. Off. March 1887.

An der pacifischen Küste Nordamerikas finden sich submarine Oelfontänen, welche auch an der Oberfläche des Meeres sich dadurch bekunden, dass man vielfach Oel (Petroleum) auf dem Meerwasser schwimmen sehen kann. Es werden zahlreiche Zeugnisse von Augenzeugen angeführt. *G. S.*

Frank Austin Gooch and James Edward Whitfield. Analyses of waters of the Yellowstone National Park with an account of the methods of Analysis employed. Bull. Un. Stat. Geol. Survey Nr. 47. Washington 1888 †. Peterm. Mitth. 36, 59, Nr. 4.

Gooch und Whitfield haben Analysen des Wassers der Quellen des Yellowstone-Parkes ausgeführt. Es zeigte sich die chemische Beschaffenheit vieler dieser Naturwasser derartig, dass sie medicinischen Zwecken dienen könnten. Die Arbeit ist somit namentlich vom chemischen Standpunkte aus interessant. *G. S.*

H. Lepsius. Das Wasser der Tönnissteiner Mineralquelle. Ber. d. chem. Ges. 1888, 21, 552—556. J. of chem. soc. Nr. 106, Mai 1888, S. 435 †.

Das Resultat der Lepsius'schen Analyse ist in folgender Tabelle zusammengestellt. Die Zahlen geben an, wieviel Gramm der betreffenden Substanz in einem Liter Mineralwasser enthalten sind:

K_2SO_4	0,07213
Na_2SO_4	0,15324
NaJ	0,00004
$NaCl$	1,40236

NaBr	0,00064
$NaNO_3$	0,00071
Na_2HPO_4	0,00003
$Al_2(PO_4)_3$	0,00017
Li_2CO_3	0,00303
Na_2CO_3	1,74564
$(NH_4)_2CO_3$	0,00452
$BaCO_3$	0,00001
$SrCO_3$	0,00005
$CaCO_3$	0,28072
$MgCO_3$	0,79622
$FeCO_3$	0,02908
$MnCO_3$	0,00015
SiO_2	0,02461
B_2O_3	Spuren
Summe der festen Bestandtheile	4,51335
Gehalt an CO_2 halb gebunden	1,30119
Gehalt an CO_2 frei	2,79929

G. S.

A. Dambergis. Analyse der Mineralquellen der Halbinsel Methana. Chem. Centralbl. (3) 19, 193 †. J. chem. soc. 304, 238, March.

Die chemische Untersuchung der Mineralquellen der Insel Methana ergab folgende Zusammensetzung derselben. In 10000 Thln. des Thermalwassers war enthalten:

297,630 Thle.	NaCl
6,96 „	KCl
36,948 „	$MgCl_2$
0,584 „	$MgBr_2$
21,357 „	$CaSO_4$
18,486 „	$MgSO_4$
4,6 „	$CaCO_3$
2,25 „	$MgCO_3$
0,038 „	Fe_2O_3
0,019 „	Al_2O_3
0,485 „	SiO_2
0,042 „	Organische Substanz
3,2 „	Kohlensäure der Dicarbonate
7,218 „	völlig freie CO_2
0,109 „	H_2S
Spuren	NH_3, HNO_3, H_3PO_4, J, Fl.

G. S.

E. P. Treadwell. Analyse des neuen St. Moritzer Säuerlings. Chem. Centralbl. 59, 807, Nr 13 †.

In 10000 gr des Wassers waren nach des Verf. Angaben enthalten:

Kaliumsulfat	0,03455 mg
Natriumsulfat	2,48539 „
Ammoniumchlorid	0,01810 „
Magnesiumsulfat	0,80357 „
Magnesiumbromid	0,00120 „
Lithiumchlorid	0,00630 „
Magnesiumchlorid	0,13744 „
Magnesiumborat	0,02023 „
Magnesiumcarbonat	0,71696 „
Calciumfluorid	0,00180 „
Calciumphosphat	0,00151 „
Calciumcarbonat	6,98697 „
Strontiumcarbonat	0,00050 „
Ferrocarbonat	0,36654 „
Mangancarbonat	0,02673 „
Aluminiumoxyd	0,00635 „
Siliciumdioxyd	0,62127 „
Organische Substanzen	Spuren

G. S.

Neuentdeckte Erdölquelle in Venezuela. Chem. Centralbl. **59**, 57, Nr. 2 (kleine Mitth.) †.

In der Nähe des Sees von Maracaibo im Norden von Venezuela sind neue, ergiebige Erdölquellen entdeckt worden. Von besonderem Werthe dürften diese Erdölquellen deshalb sein, weil sie in nächster Nähe des Meeres gelegen sind und daher das Oel unmittelbar verfrachtet werden kann. *G. S.*

FR. STOLBA. **Chemische Untersuchung des Wassers vom Clarschachte in Dobřan.** Chem. Centralbl. **59**, 807 †.

Das Wasser enthielt im Liter:

13,60 mg	H_2SO_4
111,90 „	$FeSO_4$
31,50 „	$Fe_2(SO_4)_3$
12,80 „	$MnSO_4$
11,70 „	$Al_2(SO_4)_3$
232,40 „	$CaSO_4$
174,70 „	$MgSO_4$
19,00 „	K_2SO_4
5,10 „	$NaCl$
21,50 „	SiO_2,

sowie Spuren von Schwefelammonium und organischer Substanz.

G. S.

Fr. Stolba. Chemische Untersuchung des Eisenwassers von Krusitschan bei Beneschan. Chem. Centralbl. 59, 807 †.

Die chemische Analyse ergab (Milligramm im Liter):

$FeCO_3$	55,23
$MnCO_3$	1,21
$CaCO_3$	102,50
$MgCO_3$	37,70
K_2CO_3	5,63
Na_2CO_3	8,96
Na_3PO_4	9,05
NaCl	7,26
SiO_2	26,00
Organische Substanz	32,00
CO_2	101,69
NH_3	Spuren.

G. S.

G. Novy. Manganhaltige Quellwässer aus der Nähe von Kennedale (Texas). Chem. Centralbl. (3) 59, 193, Nr. 6 †.

Die Analyse dieser Quellwässer ergab (Milligramm im Liter):

	Quelle I	Quelle II
NaCl	7080	2054
$CaCl_2$	—	455
Na_2SO_4	2112	—
$CaSO_4$	2222	1901
$MgSO_4$	3485	1748
$MnSO_4$	68	263
$Al_2(SO_4)_3$	29	765
$Fe_2(SO_4)_3$	15	200
SiO_2	74	105

G. S.

F. Mangini. Analyse der Eisenquelle von Raffanelo, Provinz Rom. Chem. Centralbl. 59, 108 †.

Die Quelle liefert etwa 3000 Liter Wasser pro Tag. Das specifische Gewicht desselben bei 15° C. ist 0,9745. Es enthielt in einem Liter Wasser 436 ccm Kohlendioxyd; der Gehalt an Eisendicarbonat ist 0,0220 pro Liter Wasser. Das Eisen findet sich nur als Oxydul vor. Der Rückstand enthielt Kohlendioxyd, Kieselsäure, Schwefelsäure, Phosphorsäure, Chlor, Spuren von Jod, Eisenoxydul, Calciumoxyd, Magnesia, Thonerde, Kali und Natron.

G. S.

Mittheilungen aus Baku. Chem. Centralbl. 59, 56, Nr. 2. (Kl. Mitth.) †.

Am 18. Juni 1887 brach auf dem Terrain von Ter-Akopoff eine Fontaine aus; Naphta, Sand und Steine wurden in grossen Mengen bis zu Höhen von 44 m aus derselben emporgeschleudert.
G. S.

Ph. Bedson. Zusammensetzung zweier Wässer aus Kohlengruben in der Grafschaft Durham. Chem. Centralbl. (3) 59, 193, Nr. 6 †.

Es wird die qualitative und quantitative Zusammensetzung der Wässer der Redhengh-Grube und der Wardley-Grube mitgetheilt. Die chemischen Bestandtheile der Wässer der ersten Grube sind Chlorbarium, Chlorcalcium, Chlormagnesium, Chlornatrium und Chlorlithium; diejenigen der zweiten Grube sind ausser den Chlorverbindungen von Calcium, Magnesium, Natrium und Lithium noch Calciumsulfat, Eisenoxydulsulfat, sowie die Carbonate von Calcium und Magnesium. *G. S.*

Paul Hayn. Der Ursprung der Grubenwasser. Die wichtigste Frage des Steinkohlen-Bergbaues. Mit 6 graphischen Darstellungen. Freiberg in Sachsen, Craz u. Gerlach, 1887, 109 S. 8°. Meteor. ZS. 5, Nr. 10, Littber. 82 †.

An mehreren Beispielen sucht der Verf. den Einfluss der atmosphärischen Vorgänge auf die Menge der Grubenwasser, sowie auf die Entstehung der schlagenden Wetter nachzuweisen. Ein Einfluss der Luftdruckschwankungen auf die schlagenden Wetter konnte nicht nachgewiesen werden. Hayn führt vielmehr ihren Ursprung auf die eigenthümlichen Wechsel der unterirdischen Wassergänge zurück, die mit den Schwankungen der atmosphärischen Niederschläge in keinerlei Zusammenhang stehen. *G. S.*

E. Wollny. Untersuchungen über die Sickerwassermengen in verschiedenen Bodenarten. Forsch. a. d. Gebiete d. Agriculturphysik 11, 1—68. Meteor. ZS. 5, Nr. 9, Littber. S. 77 (188). Naturw. Rundschau 3, 526, Nr. 41 †.

Vom landwirthschaftlichen Standpunkte aus ist die Frage, wie viel Wasser von den gefallenen Niederschlagsmengen in die Tiefe einsickert und daher der Pflanzenwelt nicht zu Gute kommt, von

besonderer Bedeutung. Diese Sickerwassermengen schwanken je nach den Bodenarten zwischen 19,6 und 83,2 Proc. der Niederschlagsmengen. Wollny führte die Versuche in der Weise aus, dass er Zinkblechbehälter mit der zu untersuchenden Bodenart anfüllte und sodann Wasser durchsickern liess, so dass er die Menge des durchgesickerten Wassers und mithin auch das Verhältniss der durchgesickerten Wassermengen zu den durch den Boden zurückgehaltenen mittelst geeigneter Messapparate leicht bestimmen konnte. Die erste Versuchsreihe, welche der Verf. mittheilt, bezieht sich auf den Einfluss der Structur des Bodens; dieselbe wurde mittelst Quarzsandes vorgenommen und ergab, dass die Sickerwasser mit der Feinheit des Bodens abnehmen. Es zeigte sich, dass von den drei Bodenarten: Sand, Thon und Humus der Sand die grössten Sickerwassermengen liefert, der Humus die wenigsten und daher als Nährboden für Pflanzen am geeignetsten ist. Durch Beimischung von Sand trat eine Vermehrung der Sickerwasser ein, während Thon und Humus die entgegengesetzte Wirkung zeigten. Der Einfluss der Mächtigkeit der Bodenschicht wurde zwischen den Grenzen von 30 und 120 cm untersucht. Im Allgemeinen ist der Wasserabfluss in die Tiefe bei geringer Mächtigkeit der Bodenschicht geringer, als bei grösserer Mächtigkeit, doch hat zwischen 60 und 120 cm die Höhe der Schicht keinen Einfluss mehr. Die Bedeckung des Bodens mit leblosem Materiale hat eine Vermehrung, mit vegetirender Pflanzendecke dagegen eine Verminderung der Sickerwasser zur Folge. Zum Schlusse wird noch der Einfluss der Niederschläge auf die Sickerwassermengen untersucht und gezeigt, dass die grössten Mengen in Zeiten stärkster Niederschläge erfolgen. *G. S.*

E. Wollny. Der Einfluss der Pflanzendecke und der Beschattung auf die Bodenfeuchtigkeit und die Sickerwassermengen im Boden. Forsch. a. d. Geb. d. Agriculturphys. 10, 261. Naturw. Rundsch. 3, 351, Nr. 27 †.

Die Feuchtigkeit des Bodens ist unter einer Decke lebender Pflanzen weit geringer, als in einer entsprechenden Schicht brachliegenden Bodens; die Sickerwasser sind bei einem Boden, der mit leblosem Materiale bedeckt ist, bedeutender, als bei einem solchen, der mit einer leblosen Pflanzendecke bedeckt ist. Diese Gesetzmässigkeiten werden an einer grossen Anzahl von Versuchen erwiesen. *G. S.*

C. Lang. Schwankungen der Niederschlagsmengen und Grundwasserstände in München 1857 bis 1886. Separatabdr. a. Beobacht. d. meteor. Stationen im Königreich Bayern 9, 1887. Ref. Met. ZS. 5, Nr. 9, Litt. 73. Deutsch. meteor. Jahrb. 1887, Bayern 1888, Jahrg. 9, 28. Naturw. Rundsch. 3, Nr. 40 †.

Der Verf. zeigt, dass die Niederschlagsmengen und Grundwasserstände zu München während der Periode 1857 bis 1886 einen gewissen Parallelismus aufweisen. Er fasst seine Ergebnisse in folgende Schlusssätze zusammen:

1. Es spricht die Wahrscheinlichkeit, welche der Gewissheit ausserordentlich nahe kommt, für einen ursächlichen Zusammenhang von Niederschlag und Grundwasserstand, sowohl nach jährlichem, wie nach monatlichem Verlaufe.

2. Der durch den Parallelverlauf als bestehend bewiesene Einfluss des Niederschlages auf den Grundwasserstand ist jedoch mit der Jahreszeit in seiner Grösse wechselnd, so dass die Herbst- und Frühjahrsniederschläge den Stand des Grundwassers weit beträchtlicher erhöhen, als gleich grosse im Sommer.

3. Dieser mit der Jahreszeit wechselnde Einfluss des Niederschlages lässt endlich in ungezwungener Weise die Ursache erkennen für die übrigens sehr geringe Anzahl der Abweichungen vom Parallelismus im säcularen Verlaufe beider Elemente. *G. S.*

Wilhelm Putick. Die hydrologischen Geheimnisse des Karstes und seine unterirdischen Wasserläufe. Dargestellt auf Grundlage der neuesten hydrotechnischen Forschungen. Ann. d. Hydr. 2, 39—51, Nr. 1; Nr. 2, 86—99 †.

Der Verf. behandelt die hydrologischen Erscheinungen des Karstes und bespricht zunächst die sogenannten periodischen Seen, ebene Seebecken, welche sich in Perioden stärkerer Niederschläge, wie sie in dortiger Gegend im Frühjahre und Herbste aufzutreten pflegen, mit Wasser füllen. Am bekanntesten in dieser Hinsicht ist der Zirknitzer See in Krain. Vor dem Uebergange zur Besprechung der unterirdischen Wasserläufe des Karstes, geht der Verf. zunächst auf die geologischen Eigenthümlichkeiten des Gebirges über. Wir heben nur hervor, dass das Grundgestein des ganzen Gebietes der Rudistenkalk der Kreideformation ist. Am Schlusse werden sodann die mannichfachen unterirdischen Wasserläufe des Karstes einer Besprechung unterzogen. *G. S.*

D. Pantanelli. Le acque soterranee nella provincia Modenese. 8⁰, 12 S. Atti Soc. Nat. di Modena (3) 2, Modena 1888. Peterm. Mitth. 35, 171, Nr. 11 †.

Es wird eine Uebersicht über die Ergebnisse der Brunnenbohrungen in der Gegend von Modena gegeben. Die wasserführende Schicht liegt in sehr wechselnder Tiefe; sie muss auf alte Flussbette zurückgeführt werden. Die in grösseren Tiefen gefundenen Schlammmassen stammen entschieden aus den Alpen, während jetzt die von den Apenninen kommenden Flüsse reicher an festen Stoffen sind. *G. S.*

N. O. Holst. Ueber den Kryokonit. N. Jahrb. f. Miner. 1, 457. Naturw. Rundsch. 1888, S. 334—335.

Der Kryokonit, ein feiner, grauer Sand, der sich auf dem Inlandeise von Grönland findet, ist nicht, wie Nordenskjöld annahm, meteorischen Ursprunges, sondern als freier Moränenschlamm aufzufassen; auch die mikroskopischen Untersuchungen des Staubes von Zirkel sprechen gegen die Ansicht von Nordenskjöld.

Litteratur.

Isidor Soyka. Die Schwankungen des Grundwassers mit besonderer Berücksichtigung mitteleuropäischer Verhältnisse. Penck's geogr. Abh. 2, 3, Wien 1888. Naturf. 21, 250, Nr. 30. Naturw. Rundschau 568, Nr. 44. Peterm. Mitth. 35, 4, Nr. 1, Litt. Referat s. im vor. Jahrgange.

L'origine du Pétrole. La Nat. 17, 426, N. 861.

John Gibson. Great waterfalls, cataracts and geysers. New York, T. Nelson and Sons 16⁰. Ref. aus Science 11, 105, 165.

J. P. O'Reilly. Note on some Ejecta of the Hot Springs of Tarawara, New Zealand, formed since the Earthquake of 23 June 1886. Proc. Dubl. Soc. 6, 67, Nr. 2.

C. E. de Rance. Thirteenth report of the committee appointed for the purpose of investigating the circulation of underground waters, in the permeable formations of England and Wales, and the quantity and character of the water supplied to various towns and districts from these formations. Rep. Brit. Ass. (57) 1887. London 1888, S. 358.

Dr. E. TIETZE. Bemerkungen über eine Quelle bei Langenbruck unweit Franzensbad. Jahrb. d. geol. Reichsanst. 37, 353, Nr. 2.

M. A. DAUBRÉE. Les eaux souterraines à l'époque actuelle et aux époques anciennes. Bespr. v. H. SCHORDT. Arch. sc. phys. 19, 409, 519, 1888. Ref. s. diese Ber. 1887, S. 721.

MAX DE NOUSONTY. Le Puits Artésien de la place Hébert à Paris. La Nature 16, 359, 779.

BELL. The Petroleum-field of Ontario. Proc. and Trans. of the R. Soc. of Canada 5. *G. S.*

---

45 B. 4. Glacialphysik.

James C. Mc Connel and Dudley A. Kidd. On the Plasticity of Glacier and other Ice. Proc. Roy. Soc. **44**, 331, Nr. 270. Naturw. Rundsch. **3**, 612, Nr. 48. Nature **39**, 203, Nr. 1000. Ref. Peterm. Mitth. 1889, Littber. Nr. 1942, S. 121.

Main hat gezeigt, dass ein Eisstab einer Spannungsbeanspruchung nachgiebt, selbst wenn die Temperatur unter Null beträgt (diese Berichte 1887; Naturw. Rundsch. **2**, 390). Die vorliegenden Versuche bilden gewissermaassen eine Fortsetzung. Sie benutzen klares Eis von der Oberfläche eines Wasserbehälters; am Ende des Stabes liessen sie Stücke anfrieren; in die Enden des Stabes waren Stahlnadeln fest eingefroren. Sie untersuchten zuerst auf Streckung und fanden nur 0,00031 mm für 10 cm Länge in einer Stunde, also einen sehr geringen Werth; bei einem anderen Stabe war die Streckung 0,048 mm, drei Stäbe von Gletschereis aus dem Morteratschgletscher verhielten sich auch sehr verschieden. Sie bestanden aus Gletscherkörnern, die sehr verschieden orientirt waren, während das zuerst untersuchte Eisstück sich optisch wie ein einziger regelmässiger Krystall erwies, dessen optische Achse senkrecht zur Länge des Stabes verlief. Ferner wurde aus dem Eise des St. Moritz-Sees ein Stab geschnitten. Dieses Eis bestand aus verticalen Säulen, jede Säule (bis 1 cm Durchmesser) bestand aus einem einzigen Krystall. (Es zeigte sich, dass diese Structur erhalten wird, wenn die erste Schicht des Eises sich schnell in der Luft unter -6^0 abkühlt.) Dieser Stab streckte sich nur wenig; bei einem Stabe, der unter 45^0 zur Längsrichtung der Säulen geschnitten war, war die Streckung viel bedeutender; auch Eiszapfen dehnten sich nur wenig. Die Verfasser schliessen daraus, dass Eis, das aus unregelmässiger Anhäufung von Krystallen besteht, Formbarkeit auch unter 0^0 besitzt, dass aber ein einzelner Krystall weder gegen Druck noch Spannung nachgiebig ist. Weiterer Bericht 1889. *Sch.*

J. W. Spencer. **Notes on the Erosive Power of Glaciers as seen in Norway.** Geol. Mag. April 1887. Peterm. Mitth. **34**, 36, Littber. Nr. 130, 1888.

Aus den Beobachtungen in dem norwegischen Gletschergebiete der Folgefonden, dem Jostedalsbrae und Swartis, namentlich auch aus dem Verhalten des Gletschers „glacier rémanié“ von Suphelle, der Unebenheiten seiner Sohle nicht auspflügt, sondern auszugleichen versucht, schliesst der Verfasser, dass die erodirende Kraft der Gletscher äusserst gering sei. *Sch.*

R. Mountford Deeley. **A Theory of Glacier Motion.** Phil. Mag. **25**, 156—162, Nr. 153.

Es handelt sich darum, die Möglichkeit der Fortbewegung der Gletscher und das Zustandekommen der Bewegung zu erklären. Der Verf. stellt dabei nicht eigentlich eine neue Theorie auf, sondern weist nur auf zwei Punkte, die hauptsächlich zur Erklärung beitragen, hin. Wenn auch die Schwere Veranlassung zur Bewegung und zu einem Wechsel der Gestalt der immerhin elastischen Masse giebt, so ist es doch die Schmelzung, welche im Inneren des Gletschers bei hohem Drucke, wo der Gefrierpunkt des Wassers ein niedrigerer ist, stattfindet und das Wiedergefrieren an Stellen, wo der Druck nachlässt, die eine wesentliche Rolle spielten, Umstände, auf die auch früher schon hingewiesen ist. *Sch.*

G. Frederick Wright. **Recent Information from the Muir Glacier, Alaska.** Science **12**, 192, Nr, 298.

Nachtrag zu der Veröffentlichung Sillim. J. 1887 Jan. Fortschritte 1887, 3. Neuere Nachrichten haben die Vermuthung bestätigt, dass der Muir-Gletscher stark im Zurückweichen begriffen ist. Merkwürdig ist die schnelle Bewegung des Gletschers (65—72' bei 24 St.) und die Bildung der Eisberge. Man vergl. auch Jahrg. 1889. *Sch.*

Ed. Hagenbach und F. A. Forel. **Die innere Temperatur der Gletscher.** Naturw. Rundsch. **3**, 14, Nr. 1. Arch. scienc. phys. (3) **21**, Nr. 1 (IV) 5. C. R. **105**, 859.

Ueber diese Untersuchungen im Arolle-Gletscher ist schon Fortschr. 1887, Abth. III ausführlich Bericht erstattet. *Sch.*

Le glacier de Halletin Colorado (Chapin? Autor). (Aus l'Appalachia.) La Nature 14, 261, Nr. 771. *Sch.*

W. M. SUTRELL ROGERS. The Philosophy of Glacier Motion. Bull. Amer. Geogr. Soc. 20, 481—501, 1888.

War dem Ref. nicht zugänglich. *Sch.*

S. FINSTERWALDER und H. SCHUNCK. Suldenferner. ZS. d. österr. Alpen-Ver., S. 70, 1887. *Sch.*

L. PFAUNDLER. Die Alpeiner-Gletscher. ZS. d. österr. Alpen-Ver. 58, 1887. *Sch.*

JOSEPH LECONTE. Glacial motion. Phil. Mag. 25, 452, 1888.

Verf. macht darauf aufmerksam, dass schon J. THOMSON eine ähnliche Theorie wie DEELEY über die Gletscherbewegung gegeben hat, wobei er auf die Abschmelzung des Eises bei hohem Druck (Erniedrigung des Erstarrungspunktes) und das Wiedergefrieren beim Nachlassen des Druckes hinweist. *Sch.*

H. RINK. Das Binneneis Grönlands nach den neuesten dänischen Untersuchungen. ZS. d. Ges. f. Erdk. 23, 418—431.

Zusammenstellende übersichtliche Darstellung der grönländischen Binneneisverhältnisse. Die Reisenden, welche Grönland seit 1876 durchforschten, werden aufgezählt, die Resultate sind kurz den einzelnen Gebieten nach besprochen. Die Entstehung der Eisberge an der Westküste im Jakobshavner Fjord, die Gletschermessungen im Umanakfjord finden besondere Hervorhebung. Die Production der Eisberge ist hauptsächlich auf $68^1/_2$ bis 76^0 nördl. Br. begrenzt, nördlich von dieser Zone ist sie gering. *Sch.*

E. VON NORDENSKJÖLD. La seconde expédition suédoise au Groënland. (Paris. Hachette). Rev. scient. (3) 8, 275—277, Nr. 9.

Anzeige, dass das NORDENSKJÖLD'sche Werk über Grönland in französischer Uebersetzung erschienen ist, mit kurzen Angaben über die Expedition auf das Inlandeis (Krokyonit, erratische Blöcke, Moränen). *Sch.*

Nansen. Les glaces dans le Groënland intérieur. Rev. scient. (3) 8, 262, 41, 9.

— — Durchquerung von Grönland. Verh. d. Ges. f. Erdk. 15, 145, 350, 469, 1888.

Man vergleiche auch

H. Rink. Recent Danish Explorations in Greenland and their significance as to Arctic Science in general. Proc. Amer. Philos. Soc. 22, 280—295 (part. IV), Nr. 120.

Die Arbeit enthält die Entwickelung des Nansen'schen Planes für die Durchquerung Grönlands, die Nansen im Sommer desselben Jahres ausgeführt hat. *Sch.*

Jacques Léonard. A travers le Groënland. La Nat. 17, 38, Nr. 811. *Sch.*

The Norvegian Greenland-Expedition. Nature 38, 492, Nr. 986.

Nachricht über die beabsichtigte Expedition Nansen's, die Durchquerung Grönlands (circa 65° nördl. Br.). *Sch.*

Charles Rabot. Expédition de Nansen en Groënland. Rev. scientif. 42, 651, Nr. 20.

Nachricht über Nansen's Expedition über das Inlandeis August bis October, wobei 46 Tage auf dem Inlandeis zugebracht wurden. Die Expedition ging bis über 2000 m hinauf. Die Temperatur war — 40 bis — 50°. Nähere Nachrichten im nächsten Jahre. *Sch.*

Meddelelser om Grönland. Kopenhagen 1888, 6 Vol. 8°. Nr. 78—81. Rev. scientif. 41, 577.

Les expéditions danoises au Groënland.

Das Werk enthält die (dänischen) Forschungen von verschiedenen Reisenden und Gelehrten (Johnstrup, Steenstrup, Hammer, Holm etc.).

Der Verfasser giebt einige Auszüge über die interessantesten Theile des Werkes: Eisen von Disco und die dortigen Basalte, das Inlandeis und die Gletscher, Eisberge (Höhe bis 283 m); einige haben eine Höhe von 110 m über dem Niveau; doch hängt das Verhältniss zwischen dem hervorragenden Theile und der

ganzen Eismasse sehr von der Beschaffenheit des Eises ab, ob es blasig, ob es Meereis ist u. s. f. Die Bildung der Eisberge wird besprochen. Bekannt ist die grosse, oft wechselnde Geschwindigkeit (von einem Tage zum anderen 5 m) der Gletscher, welche ihren Ursprung im Inlandeise haben. Diese bewegen sich überdies im Winter fast ebenso schnell wie im Sommer, und selbst bei nicht sehr dicker Gletschermasse wurde noch Abflusswasser gefunden bei — 14 bis — 20°, ihre Bewegung ist ferner an der Spitze schneller als nach dem Inneren hin. Ausser diesen Gletschern sind noch andere, mehr den alpinen entsprechend, vorhanden, die aus Firn hervorgehen; bei ihnen ist die Bewegung langsamer und verzögert sich im Winter. Einige grönländische Gletscher sind im Vorrücken, einige im Rückgang begriffen, so sind die Gletscher bei Sarkak im Vorrücken, die Gletscher von Jakobshavn im Rückgang begriffen. Ein Abschnitt ist auch der Ethnographie und früheren nordischen Colonien gewidmet.

Nachstehende Tabellen geben bestimmte Messungen der Gletscherbewegungen:

Oertlichkeiten Gletscher	Datum	Geschwindigkeit der Fortbewegung in 24 Stunden	
Jakobshavn . .	21. April 1880	15,6 m	
Jtivdliarsuk . .	4. April „	14,4 m	
„ . .	11. bis 13. Mai	8,8 m	
Gross Kapajak .	21. bis 23. Aug.	7,8 m	(5 km vom unteren Ende des Gletschers entfernt.)
„ „ .	—	11,9 m	(am unteren Ende des Gletschers.)
Torsukatak . . .	5. bis 7, Mai	7,8 m	

Gletscher	von Ende Sept. bis März	von März bis Mai	von Ende Aug. bis Ende Sept.	Breite	Mächtigkeit
von Klein Umiartorfik . .	0,132 m	—	0,25 m	—	—
„ Gross „	0,116 m	0,098 m	0,14 m	1350 m	41 m
„ Asakak	0,158 m	—	0,09 m	—	51 m
„ Sermiarsut	0,162 m	0,078 m	0,16 m	958 m	43 m
„ Serfarfik	0,085 m	0,055 m	—	—	—

Sch.

M. J. Thoulet. Observations faites à Terre-Neuve. Rev. marit. et. colon. **93**, 398, Paris 1887. Peterm. Mitth. **34**, Littber. 11, 1888.

Beobachtungen über Küstengestaltung und Bildung der Bänke. Frost und Gezeiten üben den Haupteinfluss aus; auch die Strö-

mungen wirken auf die Küsten Neufundland's stark ein. Die Neufundlandbänke sind nicht durch Eisberge entstanden.

Sch.

Dr. LORTET. Gros Blos dressé sur la moraine du glacier de Görner (Valais). La Nature 16, 151, Nr. 766.

Der Gorner Gletscher besitzt mehrere Mittelmoränen; die grösste derselben ist die, welche bei den Vorsprüngen der Blattje und Obdem See hervorkommt und aus Monte-Rosagestein, Gneis mit grossen Feldspathkrystallen besteht. Auf dieser Moräne findet sich ein grosser Gneisblock, von dem eine Abbildung beigefügt wird. Eine nähere Beschreibung ist gegeben. *Sch.*

A. W. GREELY. Drei Jahre im hohen Norden. Die Lady Franklin-Bai-Expedition in den Jahren 1881—1884. Einzig autorisirte deutsche Ausgabe. Aus dem Englischen von Dr. med. R. TAUSCHER. Mit zahlreichen Illustrationen nebst Karten und Plänen. Jena, Costenoble 1888. Peterm. Mitth. 34, 105, Nr. 10.

Inhaltsanzeige der Uebersetzung der GREELY'schen Reisebeschreibung. Darstellung der wichtigsten meteorologischen, biogeographischen und ethnographischen Ergebnisse. Ausführliche Darlegung der Verhältnisse des paläokrystischen Eises, Entstehung desselben, Schmutzbänder, Schutteinlagerungen, Dicke des Meereises, Einfluss der Gezeiten des Kennedy-Canals auf das treibende Eis, Dicke des Meereises. Ueber das Eis der Binnenseen, Küstenumbildung durch Eisdruck. Beschreibungen und Maasse von Gletschern. Ueber Inlandeis von Grinnelland. Aeltere Glacialspuren. Bestimmung der Firngrenze. Beschaffenheit des arktischen Schnees. Sehr wichtig ist auch der Theil, der über das organische Leben in jenen Gegenden handelt, das verhältnissmässig kräftig entwickelt ist. *Sch.*

Die internationale Polarforschung 1882/83. Beobachtungsergebnisse der norwegischen Polarstation Bossekop in Alten. Herausgegeben von A. S. STEEN. I. Thl. Christiana 1887.

Der erste Theil enthält die geschichtliche Einleitung und die astronomischen und meteorologischen Beobachtungen. Der Auszug in Peterm. Mitth. 34, 1888, Littber. S. 25 giebt Luftdruck, Temperatur, absolute Extreme, periodische tägliche Curvenschwankung,

relative Feuchtigkeit, Bewölkung (0 bis 10), Niederschlag und Windgeschwindigkeit in einer Tabelle; ausserdem die einmaligen Messungen der Meerestemperatur in jedem Monat. Die Meerestemperatur sank selbst an der Oberfläche nicht unter 0° und schwankte in 100 Faden Tiefe zwischen 4,5 und 5,2°. *Sch.*

A. R. GORDON. Report of the Hudson's Bay Expedition of 1886. Ottawa 1887. Peterm. Mitth. 1887, Littber. Nr. 32, 1888, **34**, Littber. 11.

Es werden drei Arten von Eisbildungen unterschieden: Eisberge, die zu allen Zeiten vorhanden sind, Eisschollen, die im Winter entstehen und erst Ende Juli, Anfang August verschwinden; mit ihrer hartgefrorenen Schneedecke sind sie 2 bis 2,5 m dick. Anfang December ist diese Eisbildung schon wieder sehr stark. Das „schwere arktische" Eis, ein Product mehrerer Winter, erreicht 3 bis 12 m Mächtigkeit. Die längste Dauer der Schifffahrt ist vom 1. Juli bis 1. November. BELL giebt Beobachtungen über das Polareis; er hat nachgewiesen, dass Eisberge, plötzlich in warmes Wasser gebracht, bersten. Die Eisberge tragen selten Steine. Es werden auch geologische und meteorologische Beobachtungen mitgetheilt. In Peterm. Mitth. sind Tabellen über Temperatur, Niederschläge und Windverhältnisse gegeben. Die Jahresniederschläge sind gering (303 bis 474 mm) nach den einzelnen Stationen. Die tiefste durchschnittliche Monatstemperatur war — 32,3 (Februar 1886 zu Port de Boucher-Ville), das Minimum —42,6, das Maximum 27,6° zu Port Churchill. *Sch.*

Second report of the committee appointed for the purpose of reporting upon the depth of permanently frozen soil in the Polar regions, its geographical limits and relation to the present poles of greatest cold. Rep. Brit. Ass. (57 sess.) 1887. London 1888. 152.

Nachrichten von Dr. P. MATTHEWS über Messungen der Tiefe des gefrorenen Bodens von York Faktorei 57° nördl. Br., 92,26° westl. Länge, an der Mündung des Hayes River. MATTHEWS ist der Meinung, dass fortwährend gefrorener Boden dort nicht vorhanden ist.

Der zweite Theil des Berichtes enthält Mittheilungen über Beobachtungen von gefrorenem Boden in Manchoba. *Sch.*

Dr. F. BOAS. Die Eisverhältnisse des südöstlichen Theiles von Baffinland. Peterm. Mitth. 34, 296, Nr. 10.

Zusammenstellung nach den Nachrichten, welche über die Lage des Eises in Cumberlandsund vorliegen; mit Karte. Angabe der Wasserläufe, der offenen Stellen im Eise und der Stellen, wo das Eis schon Ende März schmilzt.

Vergl. Ergänzungsheft Peterm. Mitth. Nr. 80 und Science 2. Septbr. 1887. *Sch.*

H. FISCHER. Aequatorialgrenze des Vorkommens von Schneefall. Mitth. d. Ver. f. Erdk. zu Leipzig 1887. Verh. d. geogr. Ges. zu Berlin, 1888, 350—351.

Es wird angegeben die Linie, bis zu welcher Schneefall in jedem Winter vorkommt (mittlere Grenze des Schneefalles und die äusserste Grenze des Schneefalles). Für die Meere sind die Schiffsjournale der deutschen Seewarte benutzt. Der Verlauf der Linie des Schneefalls auf der nördlichen Halbkugel ist sehr unregelmässig, während auf der südlichen Halbkugel sie ungefähr mit dem 40° südl. Br. zusammenfällt. Sie reicht in Nordamerika an der Westküste bis 47,5° nördl. Br. zurück, im Osten aber bis 31,5° vorrückend und geht sogar in Asien bis 28°. Vereinzelte Schneefälle kommen noch vor in Mexico, Ghadames Afrika, Rio de Janeiro etc. *Sch.*

GALLENKAMP. Die Eishöhle bei St. Blasien. Mitth. der Section für Höhlenkunde d. österr. Touristenclubs. 1888, 3 u. 4.

Nachrichten über zwei in der Nähe von St. Blasien (Schwarzwald) befindliche Eislöcher. Am 11. Juni wurde bei dem ersten Eisloch Eis bemerkt, ebenso bei dem zweiten; hier soll sich das Eis weit in die Tiefe erstrecken und den ganzen Sommer nicht verschwinden (Höhe 820 m).

Als Anhang zu derselben Arbeit finden sich Temperaturbeobachtungen vom 1. Januar bis 14. Juni. *Sch.*

O. KRIEG. Versuch der Erklärung der Eisbildung in den sogenannten Eishöhlen. Naturf. 21, 216, Nr. 26. (Mitth. der Section für Höhlenkunde, Wien 1888, Nr. 1). Peterm. Mitth. 12, 126, Nr. 34. Diese Berichte 1887, 1023, Abth. 3. *Sch.*

C. A. Hering. Eine Eiskrystallgrotte. Chem. Centralbl. (3) 19, 937, Nr. 27.

Die abgebildeten, höchst eigenthümlichen Krystallbildungen fanden sich in einer grottenartigen Erweiterung des Zugangsstollens einer alten Grube am Waschgang bei Döllach in Kärnthen vor. Sie stellen dünne, in der Fläche bis 300 mm grosse Fächer dar, durch einen Stiel an den verticalen Gesteinswänden befestigt. Einzelkrystalle waren dick tafelförmig bis 10 mm gross und aus Prisma, Basis und Rhomboëder zusammengesetzt. (Ref. Nies). Vergl. Zeitschr. f. Krystallogr. 19, 250—253. *Sch.*

Schwalbe. Uebersichtliche Zusammenstellung litterarischer Notizen über Eishöhlen und Eislöcher. (Mitth. der Section f. Höhlenkunde. Wien, 1887, S. 13.) Peterm. Mitth. 34, Allgem. 125—131. Diese Berichte 1887, III. Abth. S. 1018 ff.

Sch.

Eiszeit.

E. v. Drygalski. Geoïddeformationen der Eiszeit. Zeitschr. d. Ges. f. Erdkunde, 22, 169—280, Berlin 1887, Peterm. Mitth. 34, 33, Nr. 1888.

Die Arbeit ist schon (Fortschritte 1887, S. 739) erwähnt.

Die sehr ausführliche und eingehende Arbeit behandelt die Deformationen der Erdgestalt durch Massenanhäufungen, indem speciell die Inlandeismassen jetziger und früherer Perioden sowie die Schwankungen des Meeresspiegels und die Seenausdehnung erörtert werden. Die ganze Frage ist jedoch mehr eine geodätische als geophysische, und es möge deshalb nur die zusammenfassende Uebersicht der Resultate, wie sie der Verf. selbst giebt, folgen:

1. Wenn auch theoretisch eine Verstärkung resp. Schwächung in der erodirenden Thätigkeit der Flüsse durch Verschiebungen des Horizontes zuzugestehen ist, so war die Verstärkung keinesfalls so gross, dass sie zur Seenbildung führte. Die Schwächung konnte die Sedimentation wohl begünstigen, trat aber jedenfalls hinter den Einfluss gesteigerter Geschiebeführung zurück.

2. Die Herausbildung der heutigen Stromläufe und Richtungen in Norddeutschland geschah auf Grund von Bodenbewegungen, da die heutige Hydrographie mit dem heutigen continentalen Gefälle durchaus im Einklang steht. Die Verschiebung des Horizontes kann den Einfluss der Bodenbewegungen nur unerheblich verstärkt haben.

3. Die Hydrographie des Farmington-Valley in Connecticut deutet auf eine ehemalige Umkehrung des dortigen Gefälles und dürfte dadurch bedingt sein; die Umkehr war zum Theil durch eine Verschiebung des Horizontes veranlasst, hauptsächlich aber durch Bodenschwankungen, die in der Umgebung des Thales nachweisbar sind.

4. Die Differenzen in der Höhe des alten Meeresspiegels können nicht durch ungleich starke Attraction des Inlandeises erklärt werden, weil eine viel zu grosse Mächtigkeit dazu erforderlich ist (Scandinavien, Grönland).

5. Mächtigkeitsdifferenzen im Inlandeise reichen auch zur Erklärung so grosser Niveauunterschiede nicht aus, wie sie die Beobachtung kennen gelehrt.

6. Will man den hohen Meeresstand auf Bewegungen der Hydrosphäre zurückführen, so muss man eine partielle Verhüllung der Küsten durch Eis annehmen, weil sonst das Fehlen gleich hoher Meeresspuren in den benachbarten Gebieten ein Räthsel bleibt.

7. Dann war der hohe Meeresstand auch nur möglich, wenn man ein Abschmelzen der heutigen antarktischen Eismassen bis zu einer Mächtigkeit von ca. 7000 m annehmen darf, wobei es eine offene Frage ist, ob die Eismassen am Südpol heute überhaupt eine derartige Mächtigkeit haben.

8. Der hohe Meeresstand war ferner nur möglich, wenn man für die Inlandeismassen der nördlichen Hemisphäre eine ausserordentlich grosse Mächtigkeit (ca. 10 000 m) zugestehen will, da es sonst unerklärt bleibt, warum sich der hohe Meeresstand auf die alten Gletscherbezirke beschränkt hat.

9. Der hohe Meeresstand muss bei einer möglichst grossen Entfaltung der Gletschermassen angenommen werden.

10. Da die erforderte Mächtigkeit alles, was Beobachtungen darüber gelehrt, um mehr als das Dreifache übertrifft; da ferner der hohe Meeresstand wenigstens in gewissen Gebieten (Christiania, mittleres Schweden, Schottland) in vorgeschrittenen Stadien des Gletscherrückzuges eingetreten ist, kann er durch Bewegungen der Hydrosphäre nicht ursächlich begründet werden. —

In der Arbeit sind zugleich viele Litteraturnachweise über die Frage selbst und die damit zusammenhängenden enthalten; auch findet sich am Schlusse der Hinweis auf die Arbeiten von HERGESELL, Fortschritte 1887, S. 660. *Sch.*

S. Günther. Die Gestaltsveränderungen der Meeresoberfläche während der Eiszeit. Naturw. Rundsch. 3, 53, Nr. 5.

Es war die Frage aufgeworfen, ob durch die grossen Eismassen der Eiszeit durch die Massenattraction eine Deformation der Meeresoberfläche erzeugt werden konnte. (Penck, Schwankungen des Meeresspiegels, München 1882.) Die Strandlinien (Scheuermarken) in Norwegen u. s. w. lassen sich in dieser Weise erklären, bei nicht parallelem Verlauf kann man die Störungen durch locale Anhäufung der Eismassen erklären. Die Mächtigkeit der Eismassen wurde zu durchschnittlich 1000 m angenommen. Danach schien es wünschenswerth, die Deformationsgrösse zu berechnen (vergl. Helmert, die mathematischen und physikalischen Grundlagen der höheren Geodäsie, 2 Bd., Leipzig 1884, S. 75 ff. und S. 141 ff. — E. v. Drygalski, die Geoïddeformationen der Eiszeit, ZS. d. Ges. f. Erdk., Bd. 22. — Hergesell, über die Aenderung der Gleichgewichtsflächen der Erde durch die Bildung polarer Eismassen und die dadurch verursachten Schwankungen des Meeresniveaus; über den Einfluss, welchen eine Geoïdänderung auf die Höhenverhältnisse eines Plateaus und auf die Gefällwerthe eines Flusslaufes haben kann. — Beiträge zur Geophysik, herausgegeben von G. Gerland, 1. Bd., Magdeburg 1887, S. 59, 115). Der Verf. sucht diese Frage durch die glaciale Attraction analytisch zu behandeln, und zwar in populärer Weise. Er kommt zu dem Schluss: Die thatsächlich stets vorhandenen Umformungen, welche durch jede wie immer beschaffene Massenumsetzung an der Erdoberfläche oder in der Rinde unserer Erde, die als Geoïde bezeichneten Ortsflächen gleicher Attractions- und Schwungkraftpotentiales arbeiten, scheinen graduell in der weitaus überwiegenden Mehrzahl der Fälle zu geringfügig zu sein, um bei der Discussion morphologischer Einzelfragen ernstlich in Betracht zu kommen.

Sch.

F. M. Stapff. Ueber Niveauschwankungen zur Eiszeit nebst Versuch einer Gliederung des Gebirgsdiluviums. (Separ.-Abdr.) 82 S. Jahrb. d. Kgl. Preuss. Geol. Landesanstalt 1888. *Sch.*

R. D. Salisbury. Terminal Moraines in North Germany. Sill. J. 35, 401, 209.

Ueber die Spuren der Eiszeit in der norddeutschen Tiefebene, besonders über den Verlauf der Endmoräne. Dieselbe tritt an

folgenden Punkten besonders auffällig hervor: 1. In Holstein in der Umgegend von Eutin. 2. In Mecklenburg, nördlich von Crivitz und zwischen Bütow und Kröpelin. 3. In Brandenburg, südlich von Reckatel, bei Bärenbusch, südlich von Fürstenberg, und nördlich von Eberswalde und zwischen Pyritz und Soldin. 4. Provinz Posen, östlich von Locknitz, und an zahlreichen Punkten nach Süden, besonders bei Falkenburg und zwischen Langelburg und Bärwalde. 5. Provinz West-Preussen, östlich von Beskow. 6. Provinz Ost-Preussen zwischen Gorn und Windikin. *Sch.*

F. PRESTWICH. Considerations on the Date, Duration and Condition of the Glacial Period with reference to the Antiquity of Man. Quart. Journ. Geol. Soc. London 1887, **43**, 393. Peterm. Mitth. **34**. Littber. Nr. 131, 36.

Der Verf. schreibt der Glacialperiode eine kürzere Dauer zu, als gewöhnlich geschieht. Er giebt der Eiszeit eine Dauer von 15000 bis 20000 Jahren, der Postglacialzeit von 8000 bis 10000 Jahren, wonach dem paläolithischen Menschen ein Alter von 20000 bis 30000 Jahren zukomme. Ausreichende Gründe werden nicht beigebracht. PENCK giebt den Inhalt ausführlicher an und bespricht die Arbeit ungünstig. *Sch.*

In den Verhandlungen der British Association zu Manchester 1887 haben, wie fast in jedem Jahre, die Frage der Glacialzeit und die Berichte über Spuren derselben eine nicht unbedeutende Rolle gespielt. Abgesehen von dem 15. Bericht über die erratischen Blöcke gehören folgende Arbeiten hierher:

E. HULL. Note on a few of the many remarkable Boulder-stones to be found along the eastern Margin of the Wicklow Mountains. Rep. Brit. Assoc. 1887. Manchester Trans. 691. *Sch.*

H. CARVILLE LEWIS. The Terminal Moraine of the Great Glaciers of England. Ib. S. 691.

Die Moräne hat ungefähr 550 e. Meilen Länge und erstreckt sich von der Humbermündung bis zum äussersten Ende von Carnarvonshire. *Sch.*

CARVILL LEWIS. On some important extra-morainic Lakes in Central England, North Amerika, and elsewhere, during the period of maximum glaciation and on the origin of extra-morainic boulder-clay. Rep. Brit. Ass. (57 sess.) 1887. London 1888, S. 692—694. 725.

Sch.

HUGH MILLER. A comparative study of the Till or Lower Boulder-Clay in several of the Glaciated Countries of Europe-Britain, Scandinavia, Germany, Switzerland and the Pyrenees. Ib. S. 694.

Bei dem Bericht über die erratischen Blöcke werden zunächst einige allgemeine Sätze, die anderen früheren Reports folgen und sich reichlich belegen lassen, vorausgeschickt:

1. Die erratischen Blöcke kommen in Gruppen wie auch vereinzelt vor. Oft stammen sie von einer Oertlichkeit her, sind aber auch mit Blöcken anderen Ursprungs gemischt.

2. Die Vertheilung eines grossen Theils der erratischen Blöcke hängt mit den physiographischen Verhältnissen Grossbritanniens nahe zusammen, die durch Hebung und Senkung zur Glacialepoche verändert wurden.

3. Die erratischen Blöcke sind nicht zu derselben Zeit zerstreut. Sie finden sich in vier verschiedenen Kreisen gelagert.

4. Die erratischen Blöcke kommen in verschiedener Seehöhe vor.

5., 6. und 7. Allgemeine Sätze über die Vertheilung der Blöcke.

Es folgen dann Aufzählungen und Beschreibungen von Blöcken und ihren Lagerstätten. *Sch.*

Fifteenth report of the committee, consisting of J. PRESTWICH, BOYD DAWKINS, M. N. HUGHES, G. BONNEY, COSSKEY etc., appointed for the purpose of recording the position, height above the sea, lithological character, size and origin of the Erratic Blocks of England, Wales and Ireland. Rep. Brit. Ass. (57. sess. 1887. London 1888, p. 236.

Vergl. auch:

H. CARVILL LEWIS. On the Terminal Moraine near Manchester. Rep. Brit. Assoc. 57. Manchester 1887. Trans. 724—725, und

O. TORELL. On the extension of the Scandinavian Ice to eastern England in the glacial period. Rep. Brit. Ass. (57 sess.) 1887. London, 1888, p. 723. *Sch.*

JAMIESON. On some Changes of Level during the Glacial Period. Peterm. Mitth. 34, Nr. 1, S. 15. (Littber.).

Die alten Uferlinien des glacialen Agassizsees, dessen Hauptrest der Winnipegsee ist, neigen sich von N. nach S. UPSHAM hat dies durch Anziehung des Wassers durch das nördliche Binneneis erklärt, JAMIESON führt diese Erscheinung auf Hebung zurück.

Sch.

J. R. KILROE. Directions of Ice-flow in the North of Ireland as determined by the observations of the Geological Survey. Rep. Phil. Mag. 26, 310, Nr. 160. Orig. Proc. Dubl. Soc. 6 (N. S.) Part. 4, 259, Nr. 22.

In Irland finden sich zwei Systeme von Gletscherstrichen, die nordwärts gerichteten sind die häufigsten; es ist wahrscheinlich, dass nach Lösung des Zusammenhanges mit der schottischen Eisbedeckung ein unabhängiges irisches Eismeer mit centralem Schneegebiet bestand, von dem nach Norden und Süden Abfluss stattfand. Gletscherstreifungen kommen noch in 1340′ Höhe in Donegal vor.

Sch.

Litteratur.

JOHN SPENCER. Evidence of Ice-Action in Carboniferous Times. Phil. Mag. 26, 311, Nr. 160.
(Haslingden, Rochdale).

A. DERBY. Spuren einer carbonen Eiszeit in Südamerika. Naturw. Rundsch. 3, 619, Nr. 48. N. Jahrb. d. Min. 2, 172, 1888.

Es werden Mittheilungen gemacht, die DERBY vermuthen lassen, dass wie für Indien, Südafrika, Australien, vielleicht auch für Südamerika eine carbone Eiszeit anzunehmen ist.

W. WAAGEN. Die carbone Eiszeit. Jahrb. der K. K. geol. Reichsanstalt 36, 147, 1887. Naturw. Rundsch. 3, 366. Peterm. Mitth. 34, 121.

Er versucht den Nachweis zu führen, dass zur Carbonzeit wie zur Quartärzeit eine Eisperiode vorhanden gewesen ist, also eine bedeutende Temperaturdepression stattgefunden habe. Es wird dies aus Glacialablagerungen in Verbindung mit Kohlenflötzen oder Sandsteinen geschlossen. I. Indien, II. Südafrika, III. Ostaustralien, IV. Saltrange., V. Europa.

T. C. CHAMBERLIN. The rock-scorings of the great Ice-Invasions. Seventh. ann. rep. of the U. St. Geolog. Survey by J. W. Powell. 155—248. Washington, 1888.

Ausbreitung der Eisbedeckung in den Vereinigten Staaten zur Zeit der beiden Perioden mit Angabe der Striae.

RAUSENBERGER. Der Einfluss der Excentricität der Erdbahn auf die Temperatur. (Ber. d. freien Deutsch. Hochstiftes 141, 1888.) Peterm. Mitth. R, 1888. Erdbahn, Ref, 123.

Cf. a. a. O.

F. A. DE VASCONCELLOS. Traces d'actions glaciaires dans la Serra d'Estrella. (Commun. Commiss. dos traballos geol. de Portugal **1**, 189.) Ref. Peterm. Mitth. **34**, 6. Littber. 281.

In der Serra d'Estrella finden sich Gletscherstreifen, erratische Blöcke, Moränenreste.

TORELL. Om glacialbildningarans lagerfjöld och temperaturen under istidens olika skeden. Ofvers. af Kon. Vetensk. Acad. Förh. **44**, Nr. 6, **3**, 429, 1887.

WARREN UPHAM. The Upper Beaches and Deltas of the Glacial Lake Agassiz. (Bull. U. S. Geol. Survey Nr. 39). Sill. J. (3) **35**, 86, Nr. 205.

Glacialstudien im Gebiete des Winnipeg-Sees.

J. W. SPENCER. The Drift of Lake Ontario. Science **11**, 138, Nr. 268.

Weist besonders auf einige Schwierigkeiten hin, welche die Driftspuren nördlich vom Ontariosee bei der Erklärung darbieten.

O. ZACHARIAS. Spuren der Eiszeit im Riesengebirge. Monatl. Mitth. des Naturw. Vereins, Frankfurt a. O., **5**, 278, Note 12. Aus Soc. litt. **2**, 8.

E. MEHNERT. Ueber Glacialerscheinungen im Elbsandsteingebiet. (Aus Nat., Nov. 12.) Pirna 1883, 4°, 42 S.

The Ffynnon Beuno and Cae Gwynn Caves. Nature **37**, 224, Nr. 949.

Frage, ob die Absätze in den Höhlen prä- oder postglacial sind.

W. SIEVERS. Reise in der Sierra Nevada de Santa Marta. Leipzig, 1887. Peterm. Mitth. **34**, 20. Littber. Nr. 65.

— — Ueber Schotterterrassen, Stein- und Eiszeit im nördlichen Südamerika. Geogr. Abth. Wien 1887, **2**, ib. Littber. b. Nr. 65.

Die massenhaften Schotterterrassen werden als indirectes Zeichen der Eiszeit angesehen; sie erheben sich entlang den Flüssen bis 200 m. 94 Vorkommnisse werden aufgezählt.

TH. DE MEURON. Quelques mots sur les phénomènes glaciaires Bull. Soc. Vaud. (3) **24**, 93, Nr. 98.

Bemerkungen über die erratischen Blöcke und ihre Vertheilung im Waadt. Ausdehnung des alten Rhônegletschers. Derselbe ist bis in den Jura vorgedrungen und hat eine Dicke bis 2500 m (?) gehabt.

A. JENTZSCH. Ueber die neueren Fortschritte der Geologie Westpreussens. Schriften der naturf. Ges. Danzig. (2) **7**, 157—179.

Enthält eine Uebersicht über die Kenntniss und Arbeiten betreffend glaciale Bildungen in Westpreussen. *Sch.*

46. Geographie und Reisen, in denen physikalische Beobachtungen sich vorfinden.

Handbücher und Allgemeines.

G. Neumayer. Anleitung zu wissenschaftlichen Beobachtungen auf Reisen. Bd. 1 u. 2. Berlin 1888 (Rob. Oppenheim). Peterm. Mitth. Nr. 34, Littber. 113. Naturw. Rundsch. 3, 594, Nr. 46. ZS. f. Met. 5, [97] Nr. 12. Himmel u. Erde 1, 60, Nr. 1.

An diesem Werke, das 1888 in zweiter umgearbeiteter Auflage erschienen ist und überall eine empfehlende Besprechung und günstige Beurtheilung gefunden hat, hat eine grössere Anzahl von Fachleuten mitgearbeitet, so sind im ersten Bande folgende speciellere Abschnitte enthalten:

F. Tietgen: Geographische Ortsbestimmungen. W. Jordan: Topographische und geographische Aufnahmen. von Richthofen: Geologie. H. Wild: Bestimmung des Erdmagnetismus. J. Hann: Meteorologie. E. Weiss: Die Anweisung zur Beobachtung allgemeiner Phänomene am Himmel. P. Hoffmann: Nautische Vermessungen. C. Börgen: Ebbe und Fluth. J. A. Ritter v. Lorenz-Libernau: Beurtheilung des Fahrwassers in ungeregelten Flüssen. O. Krümmel: Einige oceanographische Aufgaben. M. Lindemann: Andeutungen über die Beobachtung des Verkehrslebens der Völker. G. Neumayer: Hydrographische und magnetische Beobachtungen an Bord.

Band II. enthält: A. Meitzen: Allgemeine Länderkunde, politische Geographie und Statistik. A. Gärtner: Heilkunde. A. Orth: Landwirthschaft. L. Witmack: Landwirthschaftliche Culturpflanzen. O. Drude: Pflanzengeographie. P. Ascherson: Die geographische Verbreitung der Seegräser. G. Schweinfurth: Ueber Sammeln und Conserviren der Pflanzen höherer Ordnung. A. Bastian: Allgemeine Begriffe der Ethnologie. H. Steinthal: Linguistik. H. Schubert: Das Zählen. R. Virchow: Anthropologie und prähistorische Forschungen. B. Hartmann: Die Säugethiere. H. Bolau: Walthiere. G. Hartlaub: Vögel. A. Günther: Das Sam-

meln von Reptilien, Batrachiern und Fischen. Ed. v. Martens: Sammeln und Beobachten der Mollusken. K. Möbius: Wirbellose Thiere. A. Gerstäcker: Gliederthiere. G. Fritsch: Das Mikroskop und der photographische Apparat. *Sch.*

Es mag hier zugleich auf drei Publicationen hingewiesen werden, welche es sich zur Aufgabe stellen, einen Ueberblick über die wichtigsten geographischen Arbeiten und Entdeckungen zu geben und die daher auch eine grosse Anzahl von Arbeiten aus dem Gebiete der Geophysik berühren.

A. Das Behm'sche Jahrbuch. Dasselbe erscheint unter Leitung von H. Wagner (Göttingen) von jetzt ab mit alternirendem Inhalt, indem einmal Kartographie, Methodik, Namenkunde, Forschungsreisen u. s. w., dann in dem folgenden Bande die Zweigwissenschaften: Geophysik, Pflanzengeographie etc. berücksichtigt werden. Band 12, der 1888 erschien, enthält:

I. Fortschritte der Kartenprojectionslehre (von S. Günther).
II. Der Standpunkt der officiellen Kartographie in Europa (von M. Heinrich).
III. Geographische Länge und Breite von 192 Sternwarten (von A. Auwers).
IV. Uebersichtskarten der wichtigsten topographischen Karten Europas und einiger anderer Länder (von H. Wagner).
V. Ueber die Fortschritte in der geographischen Namenkunde (von J. Egli).
VI. Geographische Ergebnisse der wissenschaftlichen Reisen, Forschungsexpeditionen oder Landesaufnahmen in den aussereuropäischen Landesgebieten.
VII. Bericht über unsere geographische Kenntniss der alten griechischen Welt (von G. Hirschfeld).
VIII. Bericht über die Entwickelung der Methodik und des Studiums der Erdkunde 1885 bis 1888 (von H. Wagner).
IX. Geographische Nekrologie für die Jahre 1884 bis 1887 (von W. Wolkenhauer).
X. Geographische Gesellschaften, Zeitschriften, Congresse und Ausstellungen.

Band 13 des Jahrbuches, erschienen 1889, umfasst einen Theil der Litteratur von 1888 und ist deshalb hier auch zu berücksichtigen.

I. Die Fortschritte der Geophysik von H. Hergesell und E. Rudolph, S. 101 bis 170.

II. Die Entwickelung und der gegenwärtige Standpunkt der erdmagnetischen Forschung von K. Schering, S. 171 bis 220.

III. Neuere Erfahrungen über den geognostischen Aufbau der Erdoberfläche, 1886 bis 1888, von F. Toula (S. 221 bis 288).

IV. Fortschritte der Oceanographie, 1887/88 von O. Krümmel. S. 1 bis 26.

V. Bericht über die Fortschritte der geographischen Meteorologie von J. Hann, S. 27 bis 100.

VI. Bericht über die Fortschritte in der Geographie der Pflanzen, 1886 bis 1888, von O. Drude, S. 289 bis 352.

VII. Bericht über die Fortschritte unserer Kenntnisse von der Verbreitung der Thiere von L. K. Schmarda, S. 353 bis 406.

VIII. Bericht über die ethnologischen Forschungen 1886 bis 1888, von G. Gerland, S. 407 bis 476.

B. In Petermann's Mittheilungen, hrsggbn. von Supan finden sich ausser den Originalaufsätzen geographische Monatsberichte (von H. Wichmann), die in kurzer Uebersicht einen Bericht über die neuesten Fortschritte auf den geographischen Gebieten enthalten; ausserdem ist für jeden Monat eine Bibliographie (geordnet nach Ländern) hinzugefügt. Besonders verwerthbar sind aber die geographischen Litteraturberichte, in denen fortlaufend über die wichtigsten geographischen Arbeiten referirt wird. In dem Inhaltsverzeichnisse sind die Referate gruppirt (Allgemeines, d. h. Lehrbücher mathematischer Geographie, Geologie etc. und dann den Erdtheilen nach, besondere Arbeiten). Im Litteraturberichte 1888 sind 570 Nummern besprochen.

C. In der Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin wird mit jedem Jahrgange (1888, Bd. 23) eine Uebersicht über die neuen Erscheinungen auf dem Gebiete der Geographie gegeben; im vorliegenden Bande: Uebersicht der vom November 1887 bis dahin 1888 auf dem Gebiete der Geographie erschienenen Werke, Aufsätze, Karten und Pläne von Dr. E. Fromm. Die Ordnung des Materials innerhalb der einzelnen Abschnitte ist alphabetisch. Zuerst finden sich die allgemeinen Abschnitte:

Allgemeines, Geschichte, Wörterbücher der Geographie, Methodologie des geographischen Unterrichts, Biographien, Miscellen, geographische Lehr- und Handbücher. — Allgemeine mathematische und physikalische Geographie, Nautik. — Allgemeine Ethnographie und Anthropologie. — Allgemeine Statistik und Handel. — Reisen durch mehrere Erdtheile und Meere, Polarregionen, Europa und weiter, den einzelnen Gebieten nach. Den Schluss bilden die Angaben über Atlanten, Karten und Pläne. *Sch.*

Litteratur.

Melchior Neumayr. Erdgeschichte. Erster Band: Allgemeine Geologie, mit 334 Abbildungen im Text, 15 Aquarell-Tafeln und zwei Karten, XII. 653 S. Zweiter Band: Beschreibende Geologie, mit 581 Abbildungen im Text, 12 Aquarell-Tafeln und zwei Karten, 879 S., gr. 8°. Leipzig, Bibliographisches Institut, 1887. Naturw. Rundsch. 3, 351—252, 1888.

Es genügt, auf dieses populäre Lehrbuch der Geologie hinzuweisen, von dessen Inhalt in der Rundschau ein kurzer Bericht gegeben wird.

E. Suess. Das Antlitz der Erde. II. Band. Wien u. Leipzig, Tempsky-Freytag, 1888. Peterm. Mitth. 34, Nr. 34, Littber. 116.

Auf die ausführliche Besprechung des Werkes in Peterm. Mitth. und das Werk selbst, das für die Geologie von so grosser Wichtigkeit ist, kann hier nicht näher eingegangen werden, zumal da schon im früheren Bande der Fortschritte auf den Inhalt desselben hingewiesen ist.

C. Bertacchi. Note Geografiche. Saggi scientifici populari sulle questioni più agitate in varii campi della geografia fisica esploratrice, storica e descrittiva. Torino, Fornaris-Marocco, 1887. Peterm. Mitth. 34, Nr. 34. Littber. 113.

Fünf Hauptabtheilungen: I. Methodologie. II. Geophysikalisches (über Golfstrom, Sargasso Meer); der Verf. glaubt an causalen Zusammenhang zwischen meteorologischen und erdmagnetischen Strömungen. III. Zur neuesten Entdeckungsgeschichte. IV. Erinnerungen an den venetianischen Congress. V. Geographie des Mittelalters.

K. Fritsch. Allgemeine Geologie. Bibliothek geograph. Handbücher. Stuttgart 1888.

Ferdinand Lingg. Erdprofil der Zone vom 31° bis 65° N. Br. im Maassverhältniss von 1 : 1 000 000. München, Piloty und Soehle. 1886. Ref. Met. ZS. 5, Nr. 7. Sct. 53 (139).

Das Original war nicht zugänglich.

Darstellung eines Schnitts durch die Erdkruste, die Hydrosphäre und Atmosphäre längs des Meridians von Berlin in möglichst der Natur entsprechenden Verhältnissen. Die Tafel wird als Unterrichtsmittel sehr empfohlen.

E. Reclus. Nouvelle Géographie universelle. Bd. XIII. Paris, Hachette u. Cie. 1888. Peterm. Mitth. 34, Nr. 34. Littber. 113.

Dieser Band behandelt die Geographie und Ethnographie von Südafrika. Es wird auf die hervorragende Bedeutung des Werkes hingewiesen.

R. Hinman. Eclectic Physical Geography. Cincinnati. New York. Van Antwerp Bragg 1888. Peterm. Mitth. 34, Nr. 34. Littber. 113.

Das Buch wird günstig besprochen.

Emil Weyhe. Die wichtigsten Merkmale thiergeographischer Reiche Naturw. Rundsch. 3, 337, Nr. 27. Programm des Herzogl. Friedrichs-Gymn. zu Dessau, Ostern 1888.

Der Verf. ist geneigt, anstatt einer paläarktischen und antarktischen Region eine polarktische Region anzunehmen.

J. Roth. Allgemeine und chemische Geologie. I. Bd.: Bildung und Umbildung der Mineralien, Quell-, Fluss- und Meerwasser, die Absätze. Berlin bei Wilhelm Hertz, 1879, 1—633. II. Bd.: Petrographie, Bildung, Zusammensetzung und Veränderung der Gesteine. 1887, 1—695. Der Band III. wurde nicht mehr vom Verf. selbst herausgegeben. 1. Abth.: Die Erstarrungskruste und die Lehre vom Metamorphismus. 2. Abth.: Verwitterung, Zersetzung und Zerstörung der Gesteine. 1893, 1—530.

Diesem Bande sind Nachträge und Verbesserungen zu allen drei Bänden hinzugefügt.

Der Inhalt des 2. Bandes ist kurz wiedergegeben in Naturw. Rundsch. 3, 99—101, 1888. Er umfasst die Eintheilung, specielle Beschaffenheit, Vorkommen, Lagerung der Gesteine. Die Gesteine werden eingetheilt in: A. Gesteine, welche wesentlich aus Mineralien bestehen (plutonische Gesteine, Sedimente). B. Bildungen, wesentlich aus organischen Resten bestehend. C. Trümmergesteine.

Joseph Prestwich. Geology: Chemical, Physical, Stratiographical. 2 Vol. Oxford, Clarendon Press. 1888. Nature 37, 482, 960.

Referat. — Besprechung des Buches.

C. Fr. W. Krukenberg. Die Durchfluthung des Isthmus von Suez. Heidelberg (Winter) 1888. Ref. Peterm. Mitth. 34, 76, Nr. 7.

Das Werk enthält zahlreiche Litteraturangaben und ist besonders von biologischem Interesse. Die erste Abtheilung enthält Untersuchungen über das Canalwasser. Das Wasser der Canalseen hat sich nur wenig geändert. Eine Tabelle giebt den Stand der Vermischung der Thierformen des Mittel- und Rothen Meeres für 1887. Das Haupthinderniss bildet die Beschaffenheit des mittleren Canalwassers und der südlichen Canalseen.

Martial. Mission du cap Horn 1882/83. 4 V. 4°. Paris, Gauthier-Villars. Rev. scient. 41, 532—535, 1888. I. Histoire du voyage par L. F. Martial. II. Météorologie par Lephay. III. Magnétisme par L. Cannelier. IV. Géologie par M. Hyades.

Veröffentlichungen über die Expedition der Romanche nach Cap Horn. Das Werk enthält eine grosse Menge wichtiger physikalisch-geographischer Beobachtungen, namentlich in Beziehung auf Klima und Erdmagnetismus; wichtig sind besonders auch die Untersuchungen über Zusammensetzung der Luft u. a.

Dr. W. JUNKER's Reisen in Centralafrika. I. Wissenschaftliche Ergebnisse. Peterm. Mitth. Ergänzungsheft Nr. 92. Ibid. Ergänzungsheft Nr. 93.

MACKINNON. South African Traits. London, Simpkin, 1887. Peterm. Mitth. **34**, 6, Nr. 1 (Littber.).
Gegend von Stellenbosch. Klima etc.

HAY. Bericht über Gambia. Peterm. Mitth. **33**, 3, Nr. 1 (Littber.) Papers relat. to H. M's Colonial Possessions. Reports for 1884—1886. London 1887, S. 1—65.
Neben Beschreibung der ethnographischen, commerciellen u. s. w. Verhältnisse findet sich eine eingehende Darstellung des Klimas. Dasselbe wird als nicht ungünstig geschildert.

A. HETTNER. Reisen in den columbianischen Anden. Leipzig, Duncker und Humblot, 1888. Peterm. Mitth. **34**, 103, Nr. 10.
Reisebeschreibung mit physikalischen Notizen (Temperatur, Regen zu Bogota u. s. w.).

O. BAUMANN. Beiträge zur physischen Geographie des Congo. Mitth. d. Geogr. Ges. Wien 1887 **30**, 513. Ref. Peterm. Mitth. **34** [8]. 81, Nr. 363, Litt.
Es werden am Congo drei Regionen unterschieden: die centralafrikanische Plateauregion, die Uebergangsregion vom zweiten Palmen-Cap bis zum Stanley Pool, die Zone der Livingstonefälle.

Dr. HOLLRUNG. Beiträge zur Küstenbeschreibung von Kaiser Wilhelmsland (Neu-Guinea). Ann. d. Hydr. **16**, 28, Nr. 1.
Kurze geographische Beschreibung nach Nachrichten über Kaiser Wilhelmsland und des Bismarck-Archipels **4**, 1887.

Reisebericht des Capitäns R. MEHRING (Südlichterscheinungen). Ann. d. Hydr. 1887, (68) 123. Met. ZS. **5** [3 u. 4], Nr. 1.
Das eine Südlicht fand statt am 13. Februar 1885, 44,6° südl. Br. und 96,4° östl. L.; das andere am 30. Mai 1885 48,5° südl. Br. und 17,5° w. L.; ein drittes am 31. Juli 1885 56,5° südl. Br. und 66,5° westl. L.

Aus dem Reiseberichte des Capitäns H. HELLWEGE von der deutschen Bark „Patagonia“. Ann. d. Hydr. 1887, S. 96—98. Met. ZS. **5** [3], Nr. 1, Ref.
Beschreibung von drei Orkanen im October 1885 an der Westküste von Mexico. Das Barometer war am 4. October um 10 mm gefallen, bis 741,3 mm.

R. STRACHEY. Lectures on Geography. London, Macmillan u. Co., 1888. Peterm. Mitth. **6**, Littber. 113, Nr. 34.
Einleitende Vorlesungen an der Universität Cambridge. Auch in England wird die Geographie mehr und mehr Naturwissenschaft, wenngleich jetzt noch die Anthropogeographie vorherrscht.

ORVILLE A. DERBY. Exploration of the Xingu (Brasilien). (KARL und WILHELM VON DEN STEINEN.) Science **12**, 117, Nr. 292.
Hauptsächlich Reisebericht mit ethnographischen Notizen.

Die Samanâ-Bai, San Domingo, Westindien. (Ann. d. Hydr. 1887, S. 177—1888.) Met. ZS. **5** [4], Nr. 1, Ref.
Zwei meteorologische Beobachtungsreihen. *Sch.*

Nachtrag zu 45 B.

---

1. Oceanographie.

John Murray. On the effects of winds on the distribution of temperature in the sea- and fresh-water locks of the west of Scotland. Scott. Geogr. Mag. 4, 345—365†. Verh. d. Ges. f. Erdk. zu Berlin 15, 351—352.

Zwei Theorien stehen einander zur Erklärung der Meeresströmungen gegenüber: die Wärmetheorie von Lenz und Carpenter, welche annehmen, dass die durch die Erwärmung verursachte Hebung der Meeresoberfläche in den Tropen vermöge der Niveaudifferenzen die Strömungen entstehen lasse, und die Windtheorie von Humboldt, Herschel, Croll, nach der die grossen Strömungen hauptsächlich als Driftströmungen aufzufassen seien. Man entscheidet sich jetzt für die letztere aus gewichtigen Gründen. Nach Aitken ist das kalte Wasser in der Tiefe der tropischen Oceane als ein aus hohen Breiten nachströmender Ersatz für das an der Oberfläche von den Winden entführte Wasser anzusehen. Guten Aufschluss über den Einfluss des Windes giebt auch die Vertheilung des warmen Wassers an der Küste der Continente, insofern nämlich, als die Küsten, auf die der Wind hin bläst, das wärmere Oberflächenwasser erhalten, während die, von denen der Wind weg bläst, kälteres, aus der Tiefe aufsteigendes Wasser aufweisen. Daher in den Tropen auch die westlichen Theile der Oceane bis in grosse Tiefen durchwärmt sind, während dies in den gemässigten Zonen von den östlichen Gebieten gilt.

Diese Windwirkungen konnten in kleinem Maassstabe während der nachfolgend beschriebenen Untersuchungen studirt werden, und ihre Ergebnisse sind nicht bloss an sich interessant, sondern lassen auch die wichtigsten Schlüsse auf die oben berührten Verhältnise der Meere zu. Während aber im offenen Meere auch meistens eine Compensationsströmung an der Oberfläche auftreten

wird, ist das bei den schmalen Seen nicht möglich: hier muss das Ergänzungswasser aus der Tiefe nachquellen.

Die Untersuchungen wurden an Süss- und Salzwasserseen gemacht und ergaben sämmtlich das Resultat, dass der Einfluss eines starken Windes auf die Wasserschichtung ein sehr grosser ist und schnell vor sich geht.

Dies konnte in den Süsswasserseen Loch Locky, Oich, Ness und Morar an den Temperaturen der verschiedenen Schichten nachgewiesen werden. Die normale Schichtung, nach der im Sommer die Oberfläche wärmer ist als die Tiefe, wurde durch starke Winde in der Weise gestört, dass das Oberflächenwasser vor dem Winde hertrieb und sich an der ihm entgegengesetzten Küste sammelte; am anderen Ende quoll kaltes Tiefenwasser auf.

Bei den mit dem Meere in Verbindung stehenden Seen Loch Striven, Pine und Etive ist im Winter die normale Lagerung entgegengesetzt: das warme Seewasser wird von einer dünnen Schicht kalten, süssen Wassers überdeckt. Die vom Winde ausgeübte Wirkung lässt sich hier an der Temperatur, dem Salzgehalte und der Durchsichtigkeit erkennen, indem das Seewasser sehr viel klarer als das Flusswasser ist. Immer aber zeigte sich ein durch die Windwirkung hervorgebrachtes verticales Strömungssystem.

Zum Schluss weist der Verf. noch auf die Wichtigkeit der Untersuchungen für die Biologie dieses Gebietes hin. Acht Temperaturtabellen sind beigefügt. *v. R.*

ALPHABETISCHES
NAMEN- UND CAPITEL-REGISTER
ZU
ABTHEILUNG III.

A.

B.

D.

E.

F.

G.

H.

I. J.

K.

M.

N.

P.

Q.

R.

S.

T.

U.

V.

W.

Y.

Z.



